



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**CARACTERIZACIÓN DE DISTINTOS TIPOS DE HUMEDALES DE  
LA ARGENTINA EN FUNCIÓN DE LA COMPOSICIÓN Y  
ABUNDANCIA DE AVES ACUÁTICAS**

Tesis presentada para optar al título de Magíster de la Universidad de Buenos Aires  
en Ciencias Ambientales

**Tesista:** Lic. Rosa Angela Salamanca Camargo

A handwritten signature in black ink, corresponding to the author's name.

**Director:** Dr. Rubén Darío Quintana

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the director's name.

**Codirector:** Lic. Daniel Blanco

A handwritten signature in black ink, corresponding to the codirector's name.

Buenos Aires, Argentina. 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a la Universidad de Buenos Aires, por contribuir a mi crecimiento como profesional y, a todos los profesores que fueron partícipes de mi formación en este programa. Brindo mi más sentido agradecimiento al director de mi tesis Rubén Quintana, porque gracias a su compromiso, entrega, constancia, aportes y dedicación logré consolidar este estudio. A mi codirector, Daniel Blanco, y la Fundación Humedales, por la información suministrada y su disposición a colaborar en todo lo requerido.

En segundo lugar, agradezco a las profesionales Ana Sánchez y Ana María Hernández, por su colaboración y aportes en el manuscrito. Del mismo modo, quiero hacer un especial reconocimiento a mi familia que siempre ha estado presente, apoyándome con palabras de aliento y esperanza para culminar con este trabajo. Además, a mi compañero de vida y amigo, César López, por su paciencia y amor y a mis hijos, Jacobo López y Emilio López, que me brindan la luz y la energía para siempre continuar por este caminar. Finalmente, agradezco a mis amigos, que estuvieron brindándome una palabra de apoyo y su incondicional compañía en todo momento y a mi hermana Diana Patricia Salamanca Camargo, quien me apoyo en la revisión de estilo del presente documento.

# CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1. ANTECEDENTES.....	5
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	12
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. General.....	25
3.2. Específicos .....	25
4. MÉTODOS.....	26
4.1. Área de estudio .....	26
4.2. Información considerada para el presente estudio .....	35
4.2.1. Selección de sitios de estudio .....	35
4.2.2. Definición y selección de los tipos de humedales.....	36
4.3. Análisis de la información.....	37
4.3.1. Caracterización de los tipos de humedales según la composición de especies y de grupos ecológicos de aves acuáticas .....	39
4.3.2. Ensamble de aves acuáticas por tipo de humedal.....	44
4.3.3. Cambios temporales en la estructura de las comunidades de aves acuáticas .....	46
4.3.4. Tendencia poblacional: "Índice Numérico de Underhill" .....	49
5. RESULTADOS.....	53
5.1 Caracterización de los tipos de humedales según la composición de las aves acuáticas y los grupos ecológicos .....	53

5.2	Ensamble de aves acuáticas por tipo de humedal .....	59
5.3	Cambio temporal en la estructura de comunidad de aves acuáticas .....	66
5.4.	Tendencia poblacional.....	73
6.	DISCUSIÓN .....	77
6.1.	Caracterización y comparación de los tipos de humedales en función de los grupos ecológicos y el ensamble de aves acuáticas .....	77
6.2.	Cambio temporal en la estructura de comunidad de aves acuáticas .....	82
6.3.	Tendencia poblacional.....	84
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	92
	ANEXOS.....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Porcentaje de especies amenazadas que habitan en humedales.
- Tabla 2.** Grupo y tipos de humedales seleccionados.
- Tabla 3.** Grupos y tipos de humedales considerados en el presente estudio
- Tabla 4.** Sitios seleccionados para analizar los cambios en la composición y abundancia de aves acuáticas.
- Tabla 5.** Grupos ecológicos de aves.
- Tabla 6.** Frecuencias del número de humedales que presentan la misma especie.
- Tabla 7.** Valores de la prueba de Dunnet para la abundancia de aves acuáticas en los distintos tipos de humedales considerados.
- Tabla 8.** Valores de diversidad de especies de aves acuáticas (Índice de Shannon, H) para los distintos tipos de humedales.
- Tabla 9.** Valores prueba de Hutchenson.
- Tabla 10.** Valores de equidad (índice de Pielou) para los diferentes tipos de humedal.
- Tabla 11.** Valores de similitud cualitativos (índice de Jaccard) entre los distintos tipos de humedal.
- Tabla 12.** Valores de similitud cuantitativos (índice de Sorensen) entre los distintos tipos de humedal.

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de Regiones y Subregiones de Humedales de la Argentina.
- Figura 2.** Distribución de los diferentes sitios seleccionados agrupados por tipo de humedal.
- Figura 3.** Sitios seleccionados para estimar la tendencia poblacional en diez especies de aves acuáticas, localizados en el sector de la laguna de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, Provincia de Córdoba.
- Figura 4.** Abundancia de las distintas familias de aves en los tres grupos de humedales considerados.
- Figura 5.** Riqueza de familias de aves en los distintos tipos de humedales considerados.
- Figura 6.** Riqueza de especies por tipo de humedal.
- Figura 7.** Abundancia proporcional por familia de aves en los diez tipos de humedales.
- Figura 8.** Ordenamiento producto del análisis de correspondencia múltiple de los distintos tipos de humedales en función de los grupos ecológicos considerados.
- Figura 9.** Dendograma de similitud resultante de la composición de especies entre los tipos de humedales.
- Figura 10.** Dendograma de similitud entre los tipos de humedales.
- Figura 11.** Histograma del número de las mismas especies en cierta cantidad de humedales.
- Figura 12.** Media y desviación estandar de la abundancia de las especies que se presentan en todos los humedales.
- Figura 13.** Media y desviación estandar de la abundancia de las especies que se presentan en todos los humedales sin tomar en cuenta datos extremos.
- Figura 14.** Riqueza específica de aves acuáticas para los tipos de humedal.

**Figura 15.** Variación porcentual de la abundancia de aves acuáticas en los tipos de humedales definidos para el estudio.

**Figura 16.** Comparación estacional de la abundancia media de aves acuáticas para los distintos tipos de humedales entre 1997 y 2005.

**Figura 17.** Tendencia poblacional estable.

**Figura 18.** Tendencia poblacional creciente.

**Figura 19.** Tendencia poblacional decreciente.

**Figura 20.** Tendencia poblacional (Índice numérico de Underhill) para *Plegadis chihi* (PLECH) entre los años 1990 y 2007.

# 1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas de humedal, a lo largo de la historia de la humanidad, han constituido sitios de gran atracción, donde florecieron culturas importantes debido a la oferta de agua y de numerosos recursos naturales básicos (Viñals et al., 2002). Estos brindan importantes beneficios tales como el abastecimiento de agua, el control de las inundaciones, la reposición de aguas subterráneas, la estabilización de costas, la protección contra las tormentas, la retención y exportación de sedimentos y nutrientes, la retención de contaminantes, la mitigación del cambio climático y la depuración de las aguas. Además, son importantes depósitos de material genético vegetal y hábitat para la diversidad biológica (dando sustento a altas concentraciones de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados) (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2013; The Ramsar Convention of Wetlands, 2006). Igualmente, se podría plantear que los humedales constituyen la principal fuente de agua para las poblaciones humanas, dependiendo de ellos cerca del 25% de la productividad neta del planeta (Schnack, 2001).

A pesar de su importancia, el porcentaje de degradación o pérdida de humedales en todo el mundo ha sido entre un 65 y un 74% (Gardner et al., 2015), siendo el aumento de la población y el creciente desarrollo de la economía los principales generadores indirectos. Mientras que el desarrollo de la infraestructura, la conversión de los humedales para usos productivos, la extracción de agua, la contaminación, la recolección excesiva, la sobreexplotación, y la introducción de especies exóticas invasoras se encuentran entre los principales generadores directos de las mismas (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Hoy en día, los humedales siguen figurando entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación



y sobreexplotación de sus recursos (The Ramsar Convention of Wetlands, 2006). Así pues, en la actualidad la superficie y la calidad de los humedales siguen disminuyendo en la mayoría de regiones del mundo (Gardner et al., 2015).

La pérdida y degradación de los humedales en el mundo tiene un impacto negativo en las poblaciones animales (Gardner et al., 2015), ya que, las tendencias mundiales muestran que tanto las especies de aves como las de mamíferos, anfibios y corales presentes en los humedales muestran marcadas tendencias decrecientes en sus abundancias desde 1970. Así pues, según el análisis realizado por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre a través del "Índice Planeta Vivo" (WWF (2014), la abundancia de las poblaciones de estos grupos animales en los humedales disminuyó en un 76% como promedio en los últimos 40 años (Gardner et al., 2015). Particularmente, muchas especies de aves necesitan de estos ecosistemas para complementar sus ciclos biológicos (Ma et al., 2001). El estado de las especies de aves dependientes de los humedales de agua dulce globalmente amenazadas, y más aún el de las aves marinas costeras, se ha deteriorado más rápido desde 1988, que el estado de las aves dependientes de otros ecosistemas (terrestres) (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

De esta manera, y como respuesta a los alarmantes datos sobre destrucción y degradación de ecosistemas de humedal y declinación de poblaciones de aves, a partir del año 1966 se constituyó un Programa de Censos Internacionales de Aves Acuáticas, coordinado actualmente por Wetlands International. Estos cubren casi la totalidad de la Región Paleártica Occidental, gran parte de África, sur y este de Asia y parte del Neotrópico (América del Sur a través del Censo Neotropical de Aves Acuáticas, CNAA). Con esta iniciativa se ha logrado identificar a varios de los sitios importantes para las aves acuáticas en la región (López-Lanús y Blanco, 2005). Las principales razones por las que las aves se encuentran dentro de los

animales más monitoreados en el mundo se debe a su alto valor en el campo científico, estético y cultural, razones que han atraído la atención de numerosos investigadores, a lo que se suma la relativa facilidad para llevar a cabo observaciones de campo de estos animales (Wetlands International, 2010).

La información recolectada en los censos realizados por el CNNA, por lo general, no involucra las relaciones entre las características locales y regionales de los humedales con parámetros de las comunidades de aves y otros aspectos como patrones de uso y selección de hábitat. Esta información complementaría y aportaría herramientas para la programación de pautas de manejo locales y regionales que contemplen la protección y conservación de la diversidad biológica y los diferentes tipos de humedales presentes en la Argentina (Brandolin, 2012).

La gran extensión de la Argentina y su variabilidad tanto latitudinal como altitudinal determinan la existencia de una gran diversidad y riqueza de humedales (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2006). La distribución de estos ecosistemas no es regular a lo largo del territorio, con una clara dominancia en aquellas ecorregiones emplazadas sobre el eje de la Cuenca del Plata pero con presencia de humedales de gran relevancia en el resto del país (Kandus et al., 2008). Estos ecosistemas albergan alrededor de 250 especies de aves acuáticas entre residentes y migratorias (Delany y Scott, 2002).

De esta manera, el objetivo del presente estudio fue caracterizar mediante la composición y estructura de las comunidades de aves acuáticas distintos tipos de humedales presentes en la Argentina, relacionando las principales características ambientales de cada uno de estos ecosistemas con las aves presentes. La finalidad de este trabajo es generar información que contribuya a fortalecer los procesos de gestión y conservación de los humedales y sus recursos. Asimismo, y con el objeto

de determinar si los cambios presentes en los humedales influyeron en la composición y abundancia de las comunidades de aves acuáticas, se evaluó la tendencia poblacional de algunas especies en 15 humedales y en diferentes períodos de tiempo.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. ANTECEDENTES**

A nivel mundial, ante la preocupación de muchos sectores de la sociedad por la degradación y desaparición de los humedales, en 1971 se estableció la "Convención Internacional sobre los Humedales", también conocida como "Convención de Ramsar" por ser esta ciudad iraní el sitio donde tuvo lugar esta primera reunión. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y, a través de la cooperación internacional, contribuir al logro de un desarrollo sostenible de estos ecosistemas en todo el mundo" (The Ramsar Convention of Wetlands, 2006).

Con respecto al estudio de los humedales en la Argentina, Benzaquen (2009) plantea que si bien existen numerosas publicaciones técnicas y grupos de trabajo que actualmente se encuentran realizando investigaciones sobre estos tipos de ecosistemas en la Argentina, hasta la fecha, no se cuenta aún con un inventario de los mismos a escala nacional que resuma las principales características ambientales de los distintos tipos de humedales presentes en el país así como de la diversidad biológica que mantienen. Sin embargo, recientemente se ha concluido el inventario de los humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay, lo que constituye un importante avance en esta temática (Benzaquén et al., 2013) y la delimitación de las regiones de humedales de la Argentina, en donde se identificaron once regiones de humedales que cubren la totalidad del territorio nacional incluyendo las islas del Atlántico sur y la Antártida Argentina (Blanco et al., 2017).

Cronológicamente se pueden identificar las siguientes contribuciones al respecto:

## **Década de 1990**

En el año 1998 se realiza la publicación de "Los Humedales de la Argentina: clasificación, situación actual, conservación y legislación" (Canevari et al., 1999), desarrollada a partir de la información compilada para la "Evaluación de los Humedales de América del Sur" (Canevari et al., 2001). Esta publicación fue la primera en caracterizar distintas regiones del país en función de sus humedales y analizar la situación de los mismos.

## **Década del 2000**

En el año 2002 se llevó a cabo el curso-taller "Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales", organizado por el Laboratorio de Ecología Regional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires con la colaboración de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y el apoyo económico del Fondo de Humedales para el Futuro y del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EEUU. Su objetivo fue capacitar a profesionales de los ámbitos académicos y de gestión en los aspectos fundamentales de clasificación e inventario de humedales como paso previo para la elaboración de estos instrumentos a nivel nacional. Los principales resultados y conclusiones del mismo fueron editados como Documentos del Curso Taller (Malvárez y Bó, 2004).

En junio de 2008 se realizó el Taller sobre Metodología para el Inventario Nacional de Humedales de la Argentina, organizado por Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos de la Subsecretaría de Planificación y Política Ambiental, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, el Grupo de Investigaciones sobre Ecología de Humedales de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y la Fundación Humedales / Wetlands International.

Participaron en el Taller especialistas en humedales de diversas regiones del país. En este taller se logró acordar un marco general sobre aspectos conceptuales y técnicos para la planificación y el desarrollo de un inventario nacional de humedales, proponer un conjunto de variables básicas para su identificación y caracterización e identificar las escalas de análisis pertinentes para la expresión de sus funciones, en el marco de un inventario (Malvárez y Bó, 2004). Como resultado surge un documento borrador "Avances sobre la propuesta metodológica para un Sistema Nacional de clasificación e inventario de los humedales de la Argentina" (Benzaquén et al., 2009).

Al mismo tiempo se han realizado otros estudios en la Argentina sobre caracterización y distribución de humedales a lo largo del territorio del país. Algunos de ellos, en orden cronológico, son:

- El estado ambiental de los lagos en la Argentina, una visión general (Quirós y Drago, 1999).
- Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica (Malvárez, 1999).
- Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampásico de la Argentina (Schnack, et al., 2000).
- Los ambientes acuáticos y palustres del Iberá (Neiff, 2003).
- El Iberá ¿En peligro? (Neiff, 2004).
- Los Turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad (Blanco y De la Balze, 2004).
- Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional (Perotti et al., 2005).

- Los Humedales del Chaco: Clasificación, Inventario y Mapeo a Escala Regional (Ginzburg et al., 2005).
- Caracterización ambiental de los humedales costeros del Río de la Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina (Martínez et al., 2006).
- Características limnológicas del río Salado (Chaco, Argentina) en condiciones extremas de salinidad (Poi de Neiff y Ramos, 2006).
- Humedales de la Península Valdés y aves playeras migratorias (Bala, 2006).
- Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Bucher, 2006).
- Patrones de paisaje y biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná (Kandus et al., 2006).
- Las riquezas de las aguas costeras de la Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego (Schiavini y Raya Rey, 2007).
- La distribución de humedales en Argentina y su estimación a partir de la carta de suelos (Kandus et al., 2008).
- Caracterización y zonificación de humedales de altura (vegas) en los andes centrales de Argentina (Ontivero, 2010).
- El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable". Convención Internacional sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)/Aprendelta. Buenos Aires (Quintana et al., 2011).
- Factores locales y a nivel de paisaje determinantes de la diversidad de aves acuáticas de la Región Pampeana y del Espinal: implicancias para su conservación (Brandolin, 2012).
- Estudio de la dinámica hídrica de los humedales de Mendoza (Torres et al., 2012).
- Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2013).

- Regiones de humedales de la Argentina (Blanco et al., 2017)

En cuanto a las aves acuáticas, y teniendo en cuenta que estas son un importante objetivo de investigación para varias entidades e investigadores, se describen a continuación algunos proyectos que incluyen o han incluido a este grupo faunístico y sus hábitats asociados:

### **1880-1960**

Dentro de este período se encuentran los estudios realizados por Gibson (1880-1920) sobre las aves del Cabo San Antonio (Buenos Aires), los de Dabenne (1902-1938), quien hizo un importante aporte al conocimiento sobre aves marinas (albatros y petreles) y aves de caza (anátidos), los de Blaauw (1912-1916) con aves acuáticas de Tierra del Fuego, los de Casares, con una serie de trabajos sobre palmípedos argentinos (El Hornero 1933-1940) y los de Zotta (1935-37) referidos a Ciconiiformes.

### **1960-1980**

Durante este período, Weller (1967-76) realizó importantes aportes a la distribución, ecología y comportamiento de anátidos y otras aves acuáticas en la Patagonia. De la misma manera, se encuentra el trabajo de anillado de aves realizado por el Instituto Miguel Lillo de Tucumán bajo la dirección de Claes Olrog (Olrog 1948; 1976). Este trabajo fue realizado en diferentes sitios pero el lugar donde se llevó a cabo el mayor número de campañas fue en los Bañados de Figueroa aunque también se ejecutaron varias campañas en Patagonia, costas marinas y algunos cuerpos de agua del centro del país.



En esos años y bajo la dirección de Raúl Ringuelet se inició la serie "Fauna de agua dulce de la República Argentina" (1967), trabajo que se llevó a cabo por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

En la década de 1980 y comienzos de los 90 Beltzer realizó diversos trabajos de ecología trófica de aves acuáticas dentro del marco institucional del INALI (Instituto Nacional de Limnología, Santa Fe).

Entre 1973 y 1980, Nores y Yzurieta realizaron estudios sobre "Aves acuáticas y ambientes acuáticos de Córdoba" bajo la dirección de Manuel Nores en la Subsecretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de Córdoba.

También son de destacar los trabajos realizados por Jehl (1970), quien trabajó con aves marinas y costeras, Scolaro (1980), el cual realizó estudios con pingüinos y Boswall (1972 - 1980), quién trabajó con aves acuáticas de la Patagonia.

### **1980-Actualidad**

Posteriormente, comienzan a realizarse los censos de aves acuáticas organizados por el IWRB (en la actualidad *Wetlands International*) y la Asociación Ornitológica del Plata / Aves Argentinas, coordinados por Montserrat Carbonell a fines de los 80s. A partir de 1990 se inicia, de la mano de Pablo Canevari, el programa del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) coordinado por Wetlands International y que en la actualidad se realiza en nueve países de la región, liderado por la Fundación Humedales – Wetlands International de Argentina.

A nivel de grupos, algunas aves acuáticas han recibido una atención especial durante los últimos años. Se ejemplifican algunos de los estudios llevados a cabo con dicho grupo de aves:

**Aves marinas y costeras** (Copello y Favero 2001, Delhey et al., 1998, Delhey et al., 2001a, Delhey et al., 2001b, Herrera y Punta 1998, La Sala y Petracci 2004, Martínez et al., 2000, Rabano et al., 2002, Spivak y Sánchez 1992, Yorio y Harris 1992, Yorio et al., 1997, Yorio et al., 1998, Yorio et al., 2001, Gatto et al., 2005).

**Aves playeras migratorias** (Blanco 1998, Blanco et al., 1992, Blanco et al., 1993, Blanco y Canevari 1995, Blanco et al., 1995, Blanco et al., 2004, Blanco et al., 2001, Baker et al., 1996, Baker et al., 1998, Baker et al., 2004, Bala et al., 2001, Bala et al., 2002, Canevari y Blanco 1994, Escudero et al., 2003, Ferrari et al., 2002, González 1991, González et al., 2001, González et al., 2003, Isacch, 2001, Isacch y Martínez 2003a, Isacch y Martínez 2003b, Minton et al., 1996, Morrison y Ross 1989, Morrison et al., 2004, Myers y Myers 1979, Lanctot et al., 2002, Lanctot et al., 2003, Lanctot et al., 2004, Sitters et al., 2001, Vila et al., 1994).

**Flamencos andinos** (Bucher 1992, Bucher et al., 2000, Bucher y Herrera 1981, Caziani y Derlindati 2000, Caziani et al., 1997, Caziani et al., 1999, Derlindati 1998, Marconi y Caziani 1998, Mascitti 1996, Mascitti 2001, Mascitti y Nicolossi 1992, Mascitti y Bonaventura 2002, Mascitti y Caziani 1997, Nicolossi 1993a, Nicolossi 1993b, Nicolossi 1993c, Rocha y Quiroga 1997, Sosa y Asensio 1999, Sureda 2003, Valqui et al., 2000).

Algunos anátidos como los cauquenes y en especial **el cauquén colorado** (Blanco y de la Balze 2005, Blanco et al., 2001, Blanco et al., 2003a, Blanco et al., 2003b,

Canevari 1996, de la Balze y Blanco 2002, Madsen et al., 2003, Martin et al., 1986), **el pato de anteojos** (Gelain 2002, Gelain 2003a, Gelain 2003b) y **el cisne cuello negro** (Seijas 2001) y algunas especies carismáticas como **el maca tobiano** (Beltrán et al., 1992, Imberti 2003, Imberti et al., 2004, Johnson 1997, Johnson y Serret 1994) y **la gallineta austral** (Imberti y Mazar Barnett 1999, Imberti et al., 2001, Imberti y Mazar Barnett 2003).

Asimismo, se desarrolló la Comisión Avutarda, a cargo de Mauricio Rumboll, para el estudio y anillado de especies del género *Chloephaga*. Dentro del mismo se anillaron y marcaron con collar aproximadamente 10,500 individuos (Blanco y de la Balze, 2006).

A nivel de sitios se destacan los estudios y relevamientos de aves acuáticas realizados en la costa patagónica, laguna Llanquanelo, albufera Mar Chiquita, Punta Rasa y Bahía Samborombón, laguna Mar Chiquita y bañados del Río Dulce, laguna Melincué, lagunas de Pozuelos y Vilama, el Delta del Paraná, entre otros.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

*"Un **humedal** es un ecosistema que tiene lugar cuando la presencia de agua (inundación o anegamiento) produce suelos donde dominan procesos anaeróbicos y fuerza a la biota, particularmente a las plantas arraigadas, a presentar adaptaciones para tolerar la inundación".*  
(Keddy, 2000)

El término humedal abarca una amplia variedad de ambientes, incluyendo bosques fluviales, manglares, marismas, pantanos y turberas, entre otros. Si bien no hay un consenso para una definición universal (Brinson, 2004), el término se utiliza en general para denominar a aquellos sistemas que permanecen en condiciones de inundación, anegamiento, o con el suelo saturado de agua durante considerables períodos de tiempo. En particular, en la época de crecimiento vegetal, provocando

que los suelos posean rasgos particulares (hidromorfismo) y que la biota, especialmente las plantas arraigadas, presente adaptaciones para tolerar la inundación o la alternancia de períodos de inundación y sequía (plantas hidrófitas) (Kandus, 2008, Benzaquen et al., 2013, Kandus et al., 2010).

Si bien existen distintas definiciones del término "humedal", la más ampliamente utilizada es la adoptada por la Convención Internacional sobre los Humedales (Ramsar, 1971). Aunque cabe aclarar que esta definición tiene un objetivo de gestión para la conservación de estos ecosistemas, por lo cual, incluye a algunos tipos de ambientes que estrictamente se corresponden con ecosistemas netamente acuáticos:

*"Son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (párrafo 1 del artículo 1). Los sitios Ramsar, además, "podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal" (párrafo 1 del artículo 2)<sup>1</sup>.*

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

#### 1. Marinos (humedales costeros, incluyendo lagunas costeras, costas rocosas y

---

<sup>1</sup> The Ramsar Convention of Wetlands. Vía internet. (7/nov/2011). Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 2008. [http://www.ramsar.org/pdf/key\\_guide\\_list2009\\_s.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/key_guide_list2009_s.pdf)

- arrecifes de coral);
2. Estuariales (incluidos deltas, marismas de marea y manglares);
  3. Lacustres (humedales asociados con lagos y lagunas);
  4. Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos);
  5. Palustres (es decir, "pantanosos" - pantanos, esteros, turberas, bañados y ciénagas).

Además, la Convención incluye a los humedales artificiales tales como embalses y represas, estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, estanques de grava, piletas de aguas residuales y canales.

Según Bacon (1996), las características ambientales de un humedal están fundamentalmente determinadas por procesos hidrológicos que pueden exhibir fluctuaciones diarias, estacionales o de más largo plazo, relacionadas al clima regional y a la ubicación geográfica del sitio. Estos factores producen, globalmente, una gran variedad de tipos de humedales, en su mayoría con condiciones extremadamente variables en cada uno de los diferentes hábitats que pueden contener. En consecuencia, la variedad (diversidad) de organismos adaptados a los diferentes hábitats de humedales tiende a ser elevada". Mitsch y Gosselink (2000) caracterizan a los humedales por la presencia de agua, en la superficie o en la zona de la rizósfera, con suelos hidromórficos y con vegetación adaptada a condiciones de humedad (hidrófitas).

Se considera que los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada (Malvárez y Bó, 2004). Estos ecosistemas se desarrollan en sitios donde la capa freática se halla próxima a la superficie del suelo o donde el suelo se encuentra cubierto por agua, al menos durante un período del año. Son sistemas azonales dado que la acción del clima no

es la predominante para definir sus propiedades estructurales y funcionales; es decir, que la presencia de estos no puede inferirse totalmente a partir de las condiciones climáticas generales circundantes (Mitch y Gosselink, 2007). Por otra parte, en cuanto a su expresión espacial, puede tratarse de sistemas *subregionales* por estar incluidos dentro de una región climática terrestre o *transregionales*, ya que un mismo humedal puede traspasar los límites de las regiones climáticas adyacentes (Benzaquen et al., 2009).

En algunas situaciones los humedales constituyen transiciones entre sistemas acuáticos y terrestres (e.g., en ambientes costeros), mientras que, en otras, emergen como sistemas distintivos (e.g., turberas) (Benzaquen et al., 2009). Diversos aspectos estructurales y funcionales de los humedales sugieren su diferenciación de los ambientes acuáticos y terrestres, en particular aquellos asociados a la presencia de aguas someras o a la alternancia de períodos de exceso-déficit (Kandus, et al., 2010).

Brinson (2004) propone la existencia de tres aspectos fundamentales responsables de la mayor parte de las funciones que proveen los ecosistemas de humedal: el emplazamiento geomorfológico, la fuente de agua y su hidrodinámica. El primero se refiere a la *posición topográfica* del humedal en el paisaje que lo rodea y, según este autor, pueden ser identificados seis tipos de acuerdo a su localización: en depresiones, en franjas lacustres, en pendientes o laderas, en franjas mareales, en planicies fluviales y en planicies en general, estas últimas con sustrato mineral u orgánico. *Las fuentes de agua*, por su parte, pueden resumirse en la precipitación, los flujos horizontales superficiales o subsuperficiales y las descargas de agua subterránea. *La hidrodinámica*, en cambio, se refiere a la dirección y a la energía del agua en movimiento dentro del humedal. Los sistemas de baja energía corresponden, por ejemplo, a humedales en depresiones con fluctuaciones

verticales del nivel de las aguas. Los sistemas sometidos en forma primordial a flujos horizontales corresponden, a su vez, tanto a ambientes donde el movimiento del agua es imperceptible (e.g., planicies o cubetas con escasa pendiente) como a aquellos donde presenta un alto poder erosivo (e.g., planicies de inundación y franjas costeras marinas). Dentro de estos últimos, los ambientes de la ribera fluvial están sometidos a flujos unidireccionales en tanto que las franjas mareales a flujos bidireccionales. En el marco de este tipo de enfoque, denominado hidrogeomórfico (HGM), el régimen climático general y la posición topográfica definen el aporte general del agua, pero el emplazamiento geomorfológico es el que influye sobre las fuentes de agua y la hidrodinámica una vez que esta se convierte en parte del humedal (Kandus et al., 2010). La hipótesis subyacente en este caso sostiene que el régimen hidrológico es el determinante principal de las características estructurales y funcionales de los humedales y, por lo tanto, de las comunidades de plantas y animales que se desarrollan en ellos (Mitsch y Gosselink, 2007).

Se estima que cerca del 21.5% de la superficie de la República Argentina son humedales o constituyen áreas con presencia de ellos (Kandus et al., 2008). Dada su heterogeneidad ambiental, el país presenta una amplia variedad de este tipo de ecosistemas que incluyen lagunas altoandinas, mallines, turberas, pastizales inundables, bosques fluviales, esteros, bañados y zonas costeras marinas, entre otros (Benzaquen et al., 2009).

Kandus et al., (2008) elaboraron un mapa de áreas de humedal de la República Argentina a partir del análisis y reclasificación del Atlas de Suelos del país, realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el cual determinó: 1) áreas que incluyen humedales definidos por caracteres taxonómicos

de los suelos, 2) áreas que incluyen humedales deducidos a partir de la acción de factores limitantes, 3) cuerpos de agua y 4) salinas.

Asimismo, Kandus y Minotti (2013), considerando variables que condicionan la presencia, expresión espacial y características ecológicas de los humedales, definieron 11 regiones de estos ecosistemas para la Argentina. Las variables utilizadas para delimitar las regiones se seleccionaron considerando un enfoque hidrogeomorfológico (Figura 1).

## **BIODIVERSIDAD Y HUMEDALES**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define a la diversidad biológica como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos, *entre otras cosas*, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Esto incluye la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas" (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010). La biodiversidad, tal como se observa en la actualidad, es el resultado de millones de años de evolución a la que han ido dando forma los procesos naturales y, cada vez con mayor frecuencia, la influencia de los seres humanos (The Ramsar Convention of Wetlands, 2010).

Los humedales comprenden un área relativamente pequeña de la superficie de la Tierra en comparación con otros ecosistemas ya que representan entre el 5 y el 7% de la misma (Batzler y Sharitz, 2006). A pesar de ello, presentan una alta biodiversidad y muchas especies de plantas y animales dependen de ellos para cumplir sus ciclos biológicos.



# Inventario de los Humedales de la Argentina

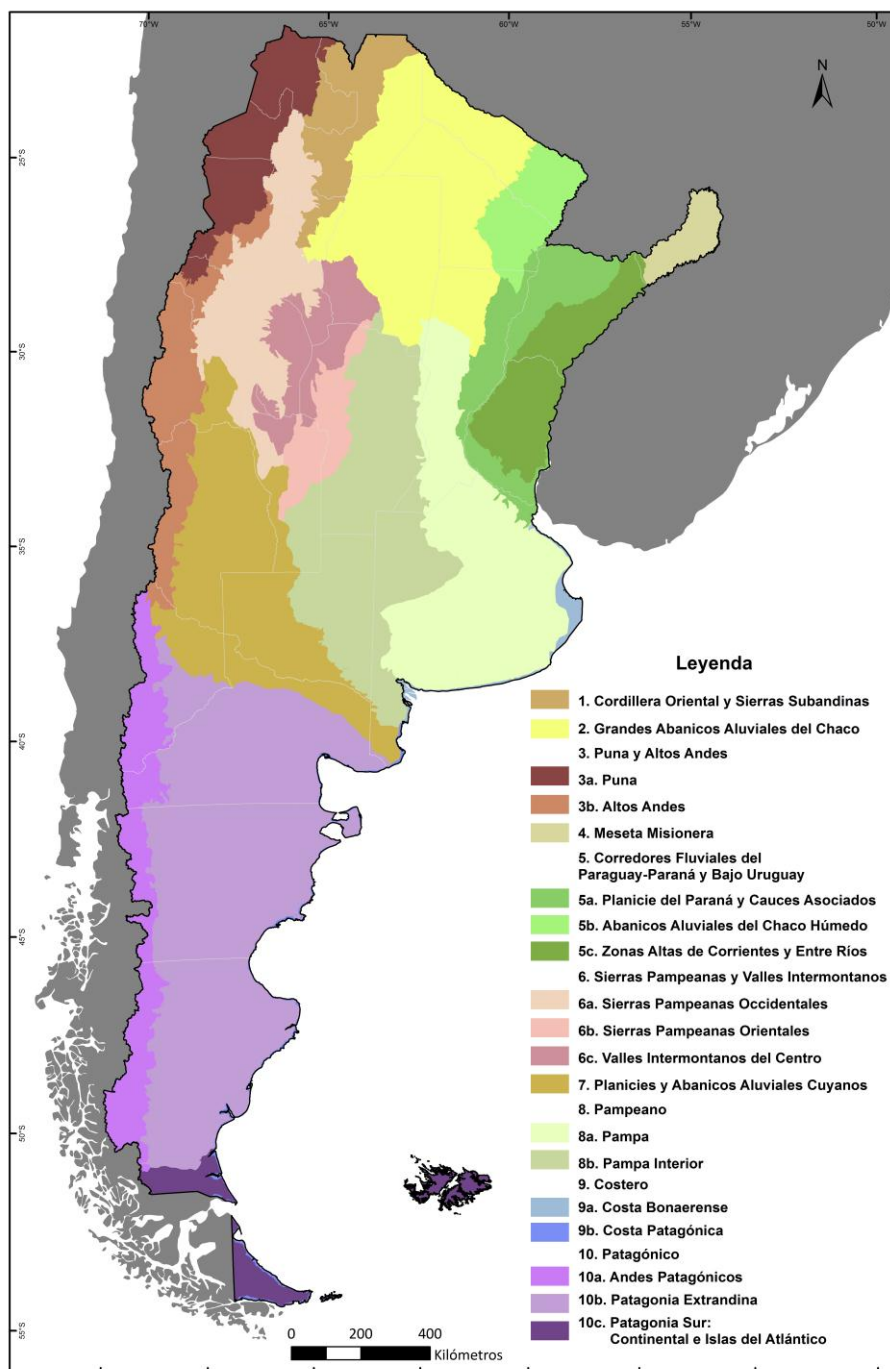
## Mapa de Regiones y Subregiones

**Autoras:**  
Patricia Kandus  
Priscilla Minotti

**Edición Gráfica:**  
Irene Fabricante



Fecha: Abril de 2013



Este mapa fue realizado gracias al apoyo del programa Humedales para el Futuro de la Convención de Ramsar  
©2013 Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales- Wetlands International / LETYE- 3iA- UNSAM

**Figura 1.** Mapa de Regiones y Subregiones de Humedales de la Argentina. Fuente: Kandus y Minotti, (2013).

De hecho, los humedales costeros, como los manglares, arrecifes de coral, estuarios y praderas marinas, contienen algunas de las comunidades biológicamente más diversas y productivas del planeta. Por otro lado, los ecosistemas de agua dulce, pese a que sólo cubren el 1% de la superficie de la Tierra, alojan a más del 40% de las especies del mundo y al 12% de todas las especies animales. Los humedales dan sustento a grandes concentraciones de especies silvestres. Por citar algunos casos, el sitio Ramsar Bahía Samborombón (Provincia de Buenos Aires), la zona costera de San Antonio Oeste (Provincia de Río Negro) y el sitio Ramsar Reserva Costa Atlántica Tierra del Fuego, constituyen ejemplos de humedales donde todos los años se concentran enormes cantidades de aves playeras migratorias en la Argentina.

Sólo en los humedales continentales del mundo se han identificado alrededor de 100.000 especies de animales. De ese número, aproximadamente el 50% corresponde a insectos mientras que unas 20.000 corresponden a vertebrados. Estos números son muy variables dado que cada año se descubren nuevas especies. Por ejemplo, unas 200 especies nuevas de peces de agua dulce son descritas cada año (The Ramsar Convention of Wetlands, 2010).

Una característica importante de la biodiversidad de algunos humedales es la alta proporción de endemismos que albergan (The Ramsar Convention of Wetlands, 2010). Además de su importante biodiversidad, los humedales ofrecen una alta variedad de bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad (Kandus et al., 2010). A pesar de ello y a que en la actualidad se reconoce que estos bienes y servicios son cruciales para el ser humano, continúan dándose a lo largo del mundo importantes procesos de degradación (Pearce y Turner, 1995). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005) ha señalado que los humedales están siendo degradados y están desapareciendo a un

ritmo superior que el de otros tipos de ecosistemas. Este es el caso de los ecosistemas costeros, los cuales se encuentran entre los más productivos y, al mismo tiempo, entre los más amenazados del mundo. Como resultado, las especies que dependen de ellos corren el riesgo de desaparecer o, en el mejor de los casos, de disminuir sensiblemente sus poblaciones más rápidamente que aquellas que dependen de otros tipos de ecosistemas.

Las recientes evaluaciones sobre la situación mundial de las especies de humedales han dado como resultado que el porcentaje de especies que se consideran amenazadas entre los distintos grupos ha aumentado en los últimos años. En la tabla 1 se muestra el porcentaje de especies por grupo animal que están amenazadas:

<b>Grupo animal</b>	<b>Especies amenazadas (%)</b>
Aves	17
Mamíferos dulceacuícolas	38
Anfibios agua dulce	26
Tortugas dulceacuícolas	72
Tortugas marinas	86
Cocodrílidos	60
Peces de agua dulce	33
Corales	27

**Tabla 1.** Porcentaje de especies amenazadas que habitan en humedales. Fuente: [http://www.ramsar.org/pdf/info/services\\_06\\_s.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/info/services_06_s.pdf)-2014

## **AVES ACUÁTICAS**

Las aves acuáticas constituyen uno de los componentes más carismáticos de la fauna que habita los humedales y un recurso renovable de gran valor en cuanto a la investigación, educación y recreación (Blanco, 1998). Estos ecosistemas

permiten a las aves acuáticas satisfacer sus requerimientos básicos, ya sea en forma parcial o total: alimentación, lugares adecuados para el reposo, defensa ante depredadores o inclemencias meteorológicas y lugares para la nidificación (Weller, 2004). Algunos grupos de aves no estrictamente ligados a los humedales los utilizan en alguna fase de su ciclo vital (por ejemplo, algunas aves típicamente marinas) mientras que ciertas aves acuáticas necesitan de hábitats terrestres para completar su ciclo de vida. Con respecto a estas funciones, la capacidad de desplazamientos de las aves les permite explotar de forma eficiente recursos estacionales, temporales y espacialmente predecibles y aún impredecibles, a través de un cierto nomadeo (Robledano et al., 1992).

Asimismo, algunas de estas aves pueden hacer uso de los humedales durante sólo una parte del año para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual (e.g., la nidificación y la reproducción o la muda del plumaje). Las aves acuáticas raramente se distribuyen de forma uniforme dentro de los humedales; por el contrario, su riqueza y abundancia están asociadas a características ambientales locales y a requerimientos particulares de cada especie (Weller, 2004).

Las adaptaciones de alimentación se han desarrollado en función del tipo de hábitat y la clase de alimento. Con base en estos dos factores, las especies de aves acuáticas pueden dividirse en tres grupos funcionales (Bucher y Herrera, 1981):

(1) Aves que buscan el alimento caminando en playas y sectores de aguas someras: especies piscívoras (e.g. Garzas), insectívoras (e.g. Playeritos) y filtradoras (e.g., Ibis, espátula rosada, flamencos).

(2) Aves que nadan y se zambullen para buscar alimento: especies herbívoras y bentónicas (e.g., Patos, gallaretas) y especies piscívoras (e.g., Cormoranes, zambullidores).

(3) Aves que detectan el alimento en vuelo o desde perchas: especies piscívoras (e.g., Martines pescadores) y omnívoras (e.g., Gaviotas) (Ambrosio, 2011).

La Argentina posee una gran diversidad de aves que alcanza las 1.000 especies descritas hasta el momento, muchas de ellas endémicas para el país<sup>2</sup>. Uno de los factores que permite esta alta riqueza de especies es su elevada heterogeneidad ambiental, la cual se expresa a lo largo de dos gradientes: uno latitudinal, ya que el país se extiende desde los 21°46' y los 55° 58' de latitud sur. El otro gradiente, con dirección E-O, es altitudinal, desde el nivel del mar en el límite este hasta los 6.959 m sobre el nivel del mar en la cumbre del Aconcagua, en el límite con Chile. A esto hay que agregarle la presencia de un extenso litoral marítimo de unos 4.725 km de costa atlántica, islas e islotes marinos y un importante territorio reclamado en la Antártida. Esto se traduce en que la Argentina sea uno de los países del mundo con mayor número de Ecorregiones del planeta (Brown y Pacheco, 2006, Burkart et al., 1999).

Las aves acuáticas de la Argentina pertenecen a 29 familias; la mayor parte de ellas corresponden a las familias Anatidae (39), Scolopacidae (27), Rallidae (26), Procellariidae (24), Laridae (21) y Ardeidae (15). El 15% de este grupo de aves son migrantes no nidificantes, el 60% son residentes y el 25% especies tanto residentes como migrantes (migrantes parciales) (Coconier, 2005).

Entre los grupos más típicos se encuentran pingüinos, patos, macaes, albatros, petreles y otras aves pelágicas, biguás y otros cormoranes, garzas, cuervillos y

---

<sup>2</sup> Fuente: <http://www.avesargentinas.org.ar/cs/conservacion/aicas/home.html>, 2015.

cigüeñas, flamencos, gallinetas, gallaretas, burritos y otros rálidos, jacanas, otreros, avocetas, chorlos y playeros, agachonas, skuas, gaviota y gaviotines (Coconier, 2005).

Como ya fuera mencionado, la Argentina continental posee un variado sistema de ambientes acuáticos y de humedales. Esta diversidad de cuerpos de agua influye para que la avifauna acuática sea también muy variada. Esta, según la definición de "aves acuáticas" de Wetlands International (Delany y Scott, 2002) adaptada<sup>3</sup>, está compuesta por 250 especies. Esto representa el 25% del total de la avifauna del país aunque estos números pueden variar en función de los distintos autores (Martínez, 1993). Los criterios de dicha caracterización se basan en diferentes adaptaciones morfológicas y fisiológicas a la vida acuática.

Al presente, se cuenta con una importante base de datos de censos de aves acuáticas que pueden servir como herramienta para estudiar los cambios históricos en este tipo de ecosistemas, el cual se encuentra detallado a distintas escalas espaciales. Estos censos proporcionan una oportunidad única para estudiar los cambios en los humedales. En principio, las aves acuáticas pueden servir como bioindicadoras de cambios ecológicos en estos ecosistemas a distintas escalas, solas o en combinación con otros organismos y parámetros físicoquímicos y su eficacia como tal dependerá en parte en la escala utilizada. Dada la estrecha relación que tienen las aves acuáticas con los humedales que habitan, donde usualmente estas ocupan altos niveles tróficos en las redes alimenticias, si estos últimos se degradan o desaparecen, las aves se verán particularmente afectadas, teniendo en cuenta que son relativamente sensibles a los cambios ambientales. En este contexto, la destrucción de hábitat emerge como uno de los problemas más

---

<sup>3</sup> En dicha adaptación se ha incluido a los grupos como las aves marinas (pingüinos, albatros, petreles, gaviotas, cormoranes, gaviotines, piqueros y escúas).

importantes a que se enfrentan las especies de aves acuáticas amenazadas (Green, 1996; BirdLife International, 2000 en Green y Figuerola, 2003; Scheffer, 1998, Wetlands International, 2010).

Cabe destacar que las aves acuáticas pueden llegar a ejercer una presión nada despreciable sobre los propios humedales, pudiendo alterar la capacidad de carga de estos ecosistemas (Scheffer, 1998) y promoviendo la aparición de situaciones críticas en determinados momentos, en donde la transformación antrópica de estos y la concentración de un número elevado de aves en pocos lugares, lo condicionan (Rendón, 2009).

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. General**

El objetivo general de la presente tesis fue caracterizar distintos tipos de humedales localizados en diferentes ecorregiones de la Argentina, en función de la composición y abundancia de aves acuáticas y analizar tendencias poblacionales para algunas especies a lo largo del tiempo.

### **3.2. Específicos**

- a)** Analizar la relación entre la composición de la avifauna acuática con las características ambientales relevantes de los diferentes tipos de humedal.
- b)** Comparar el ensamble de aves y de grupos ecológicos presentes entre los distintos tipos de humedales considerados.
- c)** Evaluar las tendencias de cambio en la estructura de la comunidad de aves a lo largo del tiempo.
- d)** Analizar la tendencia poblacional entre 1990 y 2007 de diez especies de aves acuáticas que habitan los sistemas de humedales del noreste de la Provincia de Córdoba, Argentina.



## **4. MÉTODOS**

### **4.1. Área de estudio**

La República Argentina se encuentra situada en el extremo sureste de América del Sur. Tiene una superficie total de 3.761.274 km<sup>2</sup>, de los cuales: 2.791.810 km<sup>2</sup> corresponden al continente Americano y 969.464 km<sup>2</sup> al continente Antártico (incluyendo las islas Orcadas del Sur) y a las islas australes (Georgias del Sur y Sandwich del Sur). De esta manera, es el segundo país en extensión del Neotrópico, con una población de 40.117.096 habitantes (INDEC, 2010). Se destaca por su gran biodiversidad, abarcando cinco dominios Fitogeográficos y los Oceánicos Tropical, Magallánico y Antártico (Cabrera, 1976).

#### **4.1.1. Grupos y tipos de humedales**

Para el presente estudio se tuvo en cuenta el Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales aprobado por la Convención de Ramsar en la Recomendación 4.7, enmendada por la Resolución VI.5 de la Conferencia de las Partes Contratantes, la cual incluye 42 tipos de humedales, agrupados en tres grupos: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales.

Para el análisis se consideraron los siguientes grupos y tipos de humedales (Tabla 2), partiendo de los datos arrojados en el CNAA.

Grupo de humedal	Tipo	Nombre
<b>Marinos y costeros (A)</b>	<b>E</b>	Playas marinas
<b>Continental (B)</b>	<b>J</b>	Ríos y arroyos de curso lento
	<b>M</b>	Lagos
	<b>N</b>	Lagunas dulceacuícolas no patagónicas
	<b>N<sub>1</sub></b>	Lagunas patagónicas
	<b>O</b>	Lagunas salobres
	<b>O<sub>1</sub></b>	Lagunas salobres de alta montaña
	<b>O<sub>2</sub></b>	Lagunas salobres patagónicas
<b>P</b>	Zona palustre	
<b>Artificial (C)</b>	<b>S</b>	Embalses y diques

**Tabla 2.** Grupo y tipos de humedales seleccionados.

## MARINOS Y COSTEROS

Comprende sistemas de humedales asociados con aguas abiertas o líneas costeras de alta energía, cuyas salinidades exceden 3,0‰ sal en volumen y con poca o nada dilución excepto fuera de la boca de los estuarios. También abarca humedales dentro de costas de baja energía, incluyendo sistemas costeros tales como líneas de costa, deltas, estuarios e islotes rocosos. El dominio abarcado por estos tipos de humedales se extiende desde la zona terrestre hasta la cresta de los sistemas de dunas de las zonas altas, el alcance superior de las olas de tormentas, las áreas irregularmente inundadas por aguas altas extremas debidas a factores meteorológicos. Incluye la zona de salpicadura de las olas que rompen en las costas rocosas y de olas que rompen en mareas de tormenta, así como los límites extremos del alcance de la marea (aguas altas extremas de las mareas equinocciales de primavera). Hacia aguas afuera se extiende hasta una

profundidad de seis metros definido en referencia a datos de mareas locales. La categoría comprende áreas de mar abierto y bahías abiertas de aguas poco profundas, así como lagunas costeras, algunas de las cuales pueden ser dulceacuícolas (Cintrón-Molero y Schaeffer-Novelli, 2004).

Dentro del presente estudio, esta categoría la compone el tipo de humedal de playas marinas (E).

**Playas Marinas:** las principales unidades geológicas correspondientes a este tipo de humedal consisten en sedimentos marinos del Paleoceno y del Mioceno, sedimentos estuariales, sedimentos continentales del Paleoceno y Plioceno, rocas volcánicas, rodados tehuelches y depósitos glaciares (Morrison et al., 1989 en Canevari et al., 1999).

La costa Argentina comprende las Provincias de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Estas proveen importantes sitios reproductivos y de reaprovisionamiento para aves marinas y playeras. En particular, las costas del litoral marítimo argentino albergan colonias reproductivas de 17 especies de aves marinas y proveen áreas de invernada para especies de aves residentes y migratorias (Yorio et al., 2005).

La franja costera de la provincia de Buenos Aires se diferencia del resto del litoral marítimo argentino por su importante heterogeneidad ambiental (Silva Rodríguez et al., 2005). Sus costas están constituidas por sedimentos arenosos, limo-arcillosos y arcillosos, cordones de conchillas, marismas, planicies de marea y canales de marea (Bértola et al., 1993).

El segmento costero que abarca desde Bahía Blanca hasta el Canal de Beagle es uno de los más largos y relativamente mejor conservados del mundo. Se extiende por más de 3.500 km, mostrando una alta diversidad biológica, geológica y climática. Existen una gran variedad de ambientes incluyendo costas arenosas, de canto rodado, acantilados, estuarios, zonas pantanosas y deltas. En ellas hay grandes colonias de aves y mamíferos y varios sitios de relevancia internacional para el descanso y alimentación de aves migratorias (Yorio, 1999).

## **CONTINENTALES**

Se considera un humedal interior o continental a toda aquella planicie de inundación, existente a lo largo de los ríos y arroyos, en las márgenes de lagos y estanques o como depresión inundada aislada, rodeada por tierra. Estos sistemas no presentan algún tipo de contacto directo con el mar y pueden, o no, presentar una salinidad variable, aspecto determinado por los tipos de afluentes que los alimentan o por el sustrato (Cervantes, 2007).

Los humedales de la presente categoría según el sistema de clasificación de Ramsar abarcan los siguientes tipos: lagos permanentes salinos, salobres o alcalinos; lagos y zonas inundadas estacionales, intermitentes salinos, salobres, alcalinos; pantanos, esteros, charcas permanentes, tanto salinos, salobres o alcalinos (Malvárez y Bó, 2004).

Para el presente trabajo se seleccionaron 5, siendo éstos los más representativos en el CNAA: lagos, lagunas, lagunas salobres, ríos y arroyos de curso lento y zonas palustres.

**Lagos:** son cuerpos de agua naturales, sin corriente, situados en una depresión topográfica o canal fluvial embalsado, donde se acumula agua de forma permanente, generalmente con más de 8 m de profundidad y dos zonas bien diferenciadas: una litoral (donde persisten las macrofitas acuáticas arraigadas y es afectada por los cambios de nivel) y otra limnética, de aguas profundas, libres o abiertas y eficientemente iluminada. En la Argentina, el lago característico es el que tiene perfil en U, el cual tiene origen glaciario (Ringuelet, 1962; Cervantes, 2007; Ramírez y San Martín, 2008). Pueden presentar estratificación térmica, biológica y química y una sucesión determinada por su dinamismo trófico que abarca las siguientes etapas: oligotrofia (juvenil), eutrofia (seudoclimax) y distrofia (senescente). El origen de estos es continental, no tienen conexión directa con el mar y la salinidad de sus aguas es siempre menor que 5,0% de sal en volumen (homohalinos) (Cintrón-Molero y Schaeffer-Novelli, en Málvarez y Bo, 2004; Dangavs, 2005).

Según la clasificación de Ramsar, sólo son considerados como lagos aquellos que poseen una superficie mayor de 8 ha.

**Lagunas / lagunas salobres:** se encuentran localizadas en una depresión topográfica donde se acumula agua de manera temporaria o permanente, dependiendo del régimen pluvial. Se caracterizan por su baja profundidad, menor a los 8 m, y porque toda la cubeta es potencialmente colonizable por macrófitas acuáticas arraigadas, sin diferenciarse una zona litoral de una profunda, es decir, no cuenta con una verdadera zona limnética (Ringuelet, 1962; Cervantes, 2007). Además, presentan una salinidad variable y se caracterizan por no presentar estratificación térmica persistente (régimen polimíctico). El régimen hídrico se encuentra muy afectado por lluvias y el sedimento limoso es rico en materia orgánica. Su superficie es menor a 8 ha.

*Lagunas salobres:* un patrón consistente es la distinción entre lagunas profundas y salobres de otras someras e hipersalinas. Las primeras, con perfiles más pronunciados, poseen abundante vegetación de macrófitas y albergan una diversa avifauna de patos, gallaretas y macaes. Las lagunas con gran desarrollo de costa son ricas en diatomeas y constituyen hábitat casi exclusivo de flamencos (Caziani y Derlindati, 1999). Las lagunas salinas e hipersalinas, por su parte, constituyen los únicos cuerpos de agua presentes en regiones de clima seco y se caracterizan por estar presentes en áreas donde la tasa de evaporación supera a la de precipitaciones, las cuencas de drenaje son endorreicas (o sea, que el agua solo puede salir del sistema a través de procesos de evaporación) y en donde existe disponibilidad de sales solubles (Hammer, 1986 en Marconi, 2010).

La gran mayoría de las lagunas presentan una hidroquímica altamente variable. Por su parte, las lagunas más salinas se sitúan en las cuencas más aisladas desde el punto de vista hidrológico (Quirós y Drago, 1999).

**Zonas palustres y pantanos:** humedales por lo general de escasa profundidad, con una importante cobertura vegetal de árboles, arbustos o hierbas. Dicha profundidad oscila en función del régimen hidrológico e hidráulico a los que estén asociados. La temperatura es muy variable (de acuerdo con la temperatura ambiente) y la cubeta presenta gran deposición de materia orgánica, generalmente de origen vegetal. En general, con una alta biodiversidad y con organismos animales y vegetales adaptados a condiciones de alternancia de períodos secos y húmedos.

Estas zonas suelen estar en contacto físico directo y permanente con los bordes de lagos, marismas permanentes o grandes ríos.

**Ríos:** si bien los cauces de los ríos constituyen ecosistemas netamente acuáticos, la Convención Ramsar los considera humedales de aguas profundas contenidas en un canal o conducto que se encuentran generalmente, pero no siempre, fluyendo. El flujo de agua es generalmente unidireccional, excepto donde está sujeto a la acción de las mareas.

La velocidad del agua y las fuerzas físicas asociadas representan el factor ambiental más importante que afecta la biota de los ríos. Esta condiciona el tamaño de las partículas del sustrato, determina las fuentes de alimento en función del desplazamiento y remoción de nutrientes o del propio alimento y, obviamente, representa una fuerza física a la cual los organismos se han adaptado para poder mantenerse en la columna de agua o en la superficie del sustrato. La cantidad de material que es transportado en forma disuelta o sólida depende de las características de la cuenca, la litología e hidrología.

La dimensión longitudinal generalmente predomina sobre el ancho. Existe un cambio gradual desde la naciente hacia la desembocadura, tanto en las propiedades fisicoquímicas como en las comunidades. La estratificación vertical es menos frecuente debido al flujo turbulento<sup>4</sup>.

Lateralmente, el sistema fluvial está delimitado hacia el lado terrestre por las zonas altas o la cresta (altura promedio de elevación) de los bancos del canal (incluyendo albardones naturales o artificiales). Aguas arriba la unidad fluvial termina donde se originan los cursos de agua tributarios o donde el canal deja un lago.

---

<sup>4</sup> Tomado de: <https://es.scribd.com/document/327198862/4-Clasificacion-Lagos-y-Origenes>, 2013.

## **ARTIFICIALES**

Como se mencionó anteriormente, la Convención Ramsar incluye dentro de los humedales a los cuerpos de agua total o parcialmente artificiales. Esto se debe a que han sido hechos por el ser humano y han adquirido en algunas partes del mundo, y sobre todo en paisajes antropogénicos, importancia internacional por su biodiversidad en el período posterior a su creación.

En el presente estudio se tienen en cuenta los **Embalses y diques**, los cuales están contruidos para almacenar agua de regadío y de consumo humano (Ramírez y San Martín, 2008). Presentan poca profundidad y, en general, poseen una menor diversidad de especies, suelen tener organismos con ciclos de vida más cortos y con una alta tasa de multiplicación.

### **4.1.2. Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita**

Para el análisis de la tendencia poblacional del grupo de especies de aves seleccionadas, se consideró como sistema de estudio a la Laguna Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce (LMC-BRD). Esto se debió a la existencia de un buen registro continuo de censos de aves en el mismo, lo que permitió su comparación a lo largo del tiempo. Constituye un sistema de gran extensión, con clima subtropical, localizado en una región semiárida, con una importante heterogeneidad interna y con una elevada diversidad de especies. Dentro de las especies más conspicuas y numerosas en el sistema LMC-BRD se encuentran las aves, representadas con unas 300 especies (Torres y Michelutti, 2005) de las cuales 142 (47%) son acuáticas o frecuentan dichos ambientes (Torres y Michelutti, 2006).



Este sistema se encuentra dentro del listado de humedales de importancia internacional declarados por la Convención RAMSAR y, se considera uno de los humedales más importantes de la Argentina y de la ecorregión del Chaco. Representa, además, tanto a nivel de Sudamérica y como a escala global, uno de los humedales salinos más extensos y peculiares (Bucher, 2006).

El sistema LMC-BRD se encuentra en la provincia de Córdoba, la cual se ubica en el centro de la Argentina, limitando con Catamarca y Santiago del Estero al norte, Santa Fe y Buenos Aires al este, La Rioja y San Luis al oeste y La Pampa al sur. Es una provincia de gran tamaño, ocupando el quinto puesto en el país con 165.321 km de superficie (Giacomo et al., 2007).

En la provincia de Córdoba las zonas inundables asociadas a distintos cursos de agua ocupan más de 2.000.000 ha (Menghi, 2000). En el centro y sur de esta provincia los humedales están muy bien representados, con 1440 lagunas permanentes que abarcan 123.825 ha (Cantero et al., 1996). La mayoría de estas superficies inundadas están hacia el sur y el sudeste, en una de las zonas más productivas de la provincia, donde los sitios naturales son muy escasos y están actualmente sujetos a un importante proceso de alteración y reemplazo (Brandolin, 2012).

El sitio Ramsar ***Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita*** cuenta con dos grandes subsistemas: los Bañados del río Dulce en el norte y la Laguna Mar Chiquita en el sur. Estos dos componentes están geográfica y funcionalmente interconectados a través de complejos procesos hidrológicos, químicos y biológicos (Bucher y Bucher, 2006).

La laguna de Mar Chiquita se comporta como un sistema pulsátil y variable, que depende fundamentalmente de un aporte de agua externo. La dinámica de la laguna es diferente en períodos de aguas altas o aguas bajas. En épocas de alto nivel y baja salinidad, Mar Chiquita se asemeja a una laguna pampeana típica. En cambio, en los períodos de aguas bajas, Mar Chiquita se comporta como un típico lago salado (Hammer, 1996 en Bucher y Bucher, 2006).

Al analizar el clima de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce se tienen en cuenta dos escalas: la local, que abarca toda la extensión geográfica del sitio Ramsar, y la regional, que comprende la región donde se encuentran las cuencas hidrográficas de los ríos tributarios. De esta forma, el clima de región puede definirse como subtropical semiárido monzónico, es decir, con temperaturas templadas a cálidas y con lluvias relativamente escasas y concentradas en el verano (octubre-marzo). Existen dos gradientes fundamentales: la temperatura disminuye de norte a sur, mientras que la lluvia decrece de este a oeste. La temperatura media anual varía aproximadamente entre 23 °C en el norte y 17 °C en el sur.

## **4.2. Información considerada para el presente estudio**

Para el presente estudio se utilizó la base de datos del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA). La información considerada, seleccionada por la disponibilidad de datos, corresponde al período 1990-2007 y fue suministrada por la Fundación Humedales / Wetlands International Argentina (Wetlands International, 2007).

### **4.2.1. Selección de sitios de estudio**

Para el presente análisis se seleccionaron sitios teniendo en cuenta la cantidad de veces que se realizaron censos en los mismos (cobertura temporal) contemplando aquellos que contaron con un número superior a 4 censos dentro del tiempo

estimado para el estudio (Figura 2). Esta información se obtuvo después de revisar y organizar las planillas (anexo 1 y anexo 2) depositadas en la oficina de la Fundación Humedales y la información presente en la base de datos del CNAA.

#### 4.2.2. Definición y selección de los tipos de humedales

Se seleccionaron 155 sitios correspondientes a los tres grupos de humedales (marino y costero -A-, continental -B- y artificial -C-) y a 14 tipos presentes en la clasificación de la Convención de Ramsar (Tabla 3).

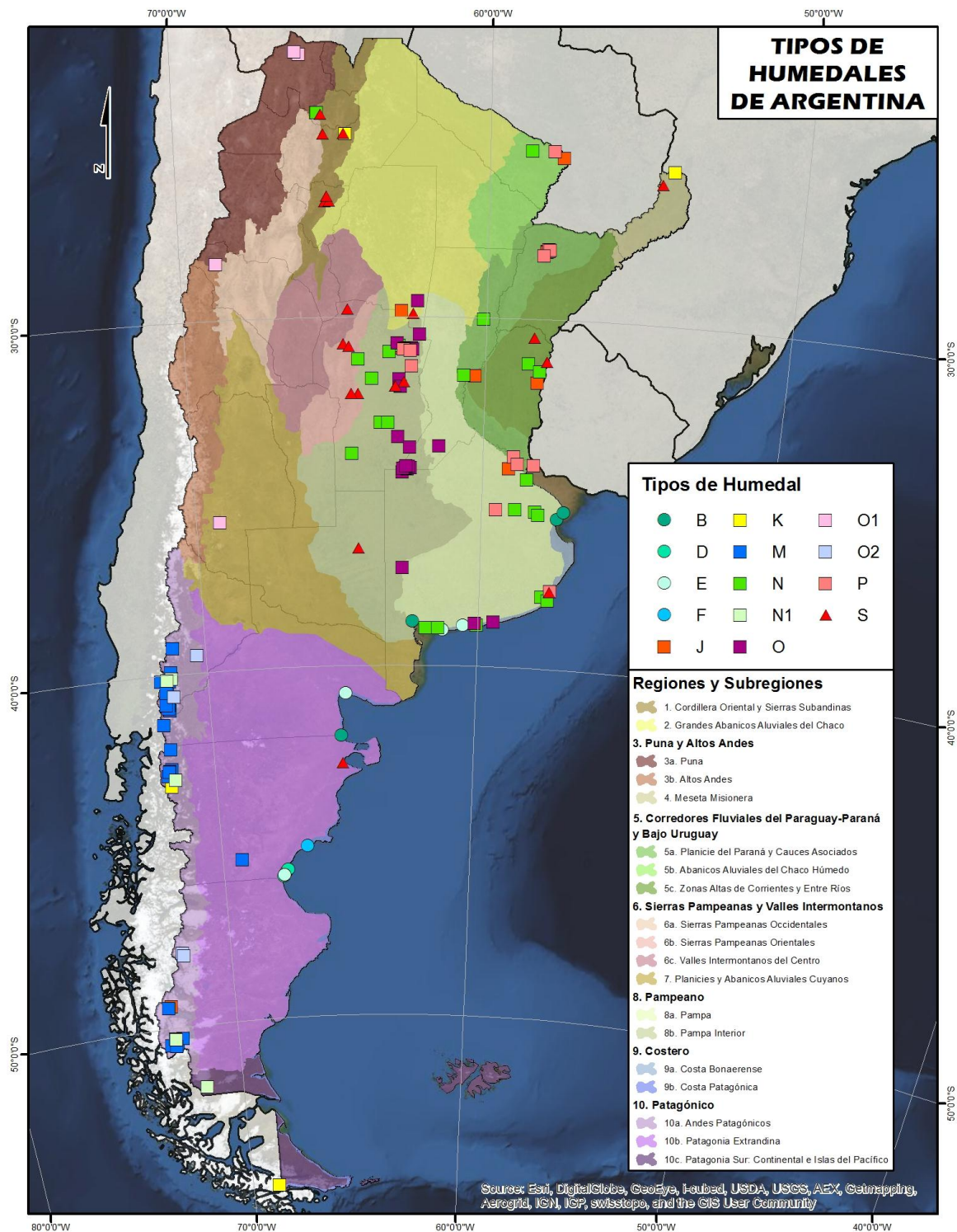
Grupo de humedal	Tipo	Nombre	Total de sitios
<b>A</b>	B	Estuarios	4
	D	Costas rocosas	3
	<b>E</b>	<b>Playas marinas</b>	<b>8</b>
	F	Zonas intermareales fangosas	1
<b>B</b>	<b>J</b>	<b>Ríos y arroyos de curso lento</b>	<b>9</b>
	K	Ríos y arroyos de curso rápido	5
	<b>M</b>	<b>Lagos</b>	<b>25</b>
	<b>N</b>	<b>Lagunas dulceacuícolas no patagónicas</b>	<b>24</b>
	<b>N<sub>1</sub></b>	<b>Lagunas patagónicas</b>	<b>5</b>
	<b>O</b>	<b>Lagunas salobres</b>	<b>28</b>
	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>Lagunas salobres de alta montaña</b>	<b>4</b>
	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>Lagunas salobres patagónicas</b>	<b>4</b>
	<b>P</b>	<b>Zona palustre</b>	<b>14</b>
<b>C</b>	<b>S</b>	<b>Embalses y diques</b>	<b>21</b>
<b>Total</b>			<b>155</b>

**Tabla 1.** Grupos y tipos de humedales considerados en el presente estudio.

Dentro de los marinos y costeros se determinaron 4 tipos de humedal: estuarios (B), costas rocosas (D), playas marinas (E) y zonas intermareales fangosas (F) (Tabla 3). El más representativo, por la cantidad de sitios censados, fue el tipo playas marinas (E), tomándose para el presente análisis como el único representante de la categoría marino y costero. Los humedales continentales fueron los más numerosos con nueve tipos de los cuales se consideraron ocho: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>) y zonas palustres (P) (Tabla 3). Finalmente, los artificiales fueron representados por un solo tipo: embalses y diques (S) (Figura 2).

#### **4.3. Análisis de la información**

Para cada uno de los grupos de humedales seleccionados se extrajo la siguiente información: código de sitio, categoría, tipo, provincia, coordenadas, nombre del sitio, estación, fecha, familia y especies de aves presente, número observado de individuos de cada especie e información adicional incluida dentro del aspecto observaciones.



**Figura 2.** Distribución de los diferentes sitios seleccionados agrupados por tipo de humedal. Estuarios (B), costas rocosas (D), playas marinas (E), zonas intermareales fangosas (F), ríos y arroyos de curso lento (J), ríos y arroyos de curso rápido (K), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

#### **4.3.1. Caracterización de los tipos de humedales según la composición de especies y de grupos ecológicos de aves acuáticas**

Para la caracterización de los tipos de humedales según la composición de especies de aves acuáticas presentes en estos se seleccionaron aquellos que tuvieran más de ocho sitios censados, realizándose una excepción con tres de los mismos: lagunas patagónicas ( $N_1$ ), lagunas salobres de alta montaña ( $O_1$ ) y lagunas salobres patagónicas ( $O_2$ ), los cuales contaron con menos de ocho sitios. Esto se debió a la distribución latitudinal de los mismos en el territorio argentino y a la marcada diferencia de condiciones ambientales, lo cual podría generar un sesgo a la hora de analizar los datos con los otros tipos de humedales. Así pues, se seleccionaron: un tipo de humedal del ambiente **marino y costero** (playas marinas – E), ocho tipos del ambiente **continental** (ríos y arroyos de curso lento – J –, lagos – M, lagunas dulceacuícolas no patagónicas – N, lagunas patagónicas –  $N_1$ , lagunas salobres – O, lagunas salobres de alta montaña –  $O_1$ , lagunas salobres patagónicas –  $O_2$  y zonas palustres – P) y uno del ambiente **artificial** (embalses y diques – S).

Ya seleccionados los tipos de humedales, se definieron los siguientes criterios para la caracterización:

1. Grupo de humedal: marino y costero, continental o artificial.
2. Número de familias presentes por tipo de humedal.
3. Número de especies por familia en cada tipo: riqueza específica y abundancia proporcional de especies por familia en cada tipo de humedal.
4. Grupos ecológicos presentes por tipo de humedal.

Asimismo, para el momento del análisis, y teniendo en cuenta los datos relacionados en las planillas de los censos, se contemplaron la presencia y tipo de vegetación, la profundidad del agua y la ubicación geográfica como elementos característicos y diferenciales de los distintos tipos de humedales presentes en el estudio.

Según Ramírez (1999), resulta inapropiado tratar de establecer relaciones entre las variables ambientales y abundancias de niveles taxonómicos superiores (como familias), ya que, se conjugan especies que pueden estar segregadas espacial o temporalmente por efecto de la alta competencia entre organismos filogenéticamente próximos. Por esta razón, para la elaboración del perfil de composición de aves se tuvieron en cuenta tanto las familias como las especies registradas.

La riqueza específica se determinó teniendo en cuenta el número total de especies presentes por tipo de humedal (Villareal et al., 2004), y la abundancia proporcional dividiendo el número de individuos de la especie "X" por el número total de individuos de la muestra.

### **Grupos ecológicos**

Teniendo en cuenta la composición de aves, se propuso la organización de las mismas a través de la conformación de grupos ecológicos. Para la definición de los mismos se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la biología de cada especie registrada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: tipo y lugar de alimentación, forma y lugar de nidificación y preferencias de hábitat (Brandolin, 2012). A partir de estos datos se realizaron agrupamientos de especies con base en sus preferencias ecológicas, resultando así siete grupos ecológicos: 1. Aves

buceadoras; 2. Aves zambullidoras; 3. Aves picoteadoras; 4. Aves vadeadoras; 5. Aves zambullidoras de cabeza y cuello; 6. Aves pastadoras; y 7. Aves cazadoras.

Para este análisis se tomó la definición de grupo ecológico planteada por Brandolin (2012), quien lo define como el conjunto de especies de aves que comparten características que evidencian su adaptación (morfológica, fisiológica y conductual) a condiciones similares de vida: substrato, tipo de forrajeo, hábitat de alimentación, entre otras. A continuación, se describen las características relevantes de cada grupo en función de los criterios considerados para este estudio:

**Grupo 1. Aves buceadoras:** este grupo lo componen especies de las familias Anatidae, Phalacrocoracidae, Rallidae y Anhingidae. Se caracterizan por obtener su alimento nadando con el cuerpo totalmente sumergido en el agua, aunque algunas especies también lo hacen sobre la superficie. Tienen una dieta diversa la cual incluye peces, invertebrados acuáticos y vegetación acuática, entre ellas semillas y granos. Nidifican en el suelo, en árboles, en vegetación palustre y en acantilados. Sus patas son palmeadas o lobuladas, permitiéndoles ser buenas nadadoras. Se caracterizan por tener un pico alargado y delgado.

**Grupo 2. Aves zambullidoras:** de este grupo hacen parte especies de las familias Anatidae, Sternidae, Rallidae, Laridae, Podicipedidae, Rhynchopidae, Phalacrocoracidae. Se caracterizan por obtener su alimento sumergiendo la totalidad del cuerpo, ya sea desde el aire o desde la superficie del agua. También, incluye a especies que se alimentan haciendo vuelos a baja altura sobre la superficie del agua, introduciendo en ésta parte de su pico. Tienen una dieta variada incluyendo peces, anfibios, insectos, que atrapan en vuelo, vegetación acuática y carroña. Este último tipo de alimento es característico de algunas



gaviotas. La mayoría de estas especies son gregarias y muy adaptables a ambientes cambiantes y modificados (Brandolin, 2012). Nidifican en el suelo, sobre vegetación palustre para lo cual construyen plataformas de materia vegetal o directamente haciendo depresiones en la misma (Brandolin, 2012).

**Grupo 3. Aves picoteadoras:** las aves más representativas de este grupo son principalmente del orden Charadriiformes, teniendo como integrantes a las familias Scolopacidae y Charadriidae. También incluye especies de las familias Rallidae, Anatidae y Anhimidae. Se caracterizan principalmente por capturar su alimento picoteando constantemente en el barro, tierra o arena de las orillas de los humedales. Son aves de tamaño mediano a pequeño, no superando los 60 cm de longitud en su medida natural (Narosky y Yzurieta, 2003), exceptuando el Chaja, el cual mide 85 cm. Nidifican en depresiones en el suelo, en pajonales o en vegetación herbácea. Muchas especies son hábitat-específicas, con preferencias muy marcadas a cierto tipo de sustrato, profundidad del agua, entre otras características, por lo que presentan adaptaciones que difieren entre especies, siendo las principales a nivel de largo de las patas, largo del cuello y largo y forma del pico (Weller, 2004 en Brandolin, 2012).

**4. Grupo 4. Aves vadeadoras:** a este grupo pertenecen especies de los órdenes Pelecaniformes, Charadriiformes y de las familias Aramidae, Rallidae, Phoenocopteriidae y Coconiidae. Estas aves presentan similitudes en su comportamiento, en especial la presencia de patas largas que les permiten caminar por aguas someras y obtener su alimento. Como grupo poseen una distribución mundial y son consideradas las aves más visibles y atractivas de los humedales (Weller, 2004). La dieta de las especies de este grupo es muy variada, abarcando desde invertebrados hasta peces, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos (Brandolin, 2012) así como plantas acuáticas. Se alimentan principalmente en

aguas someras, bordes de lagunas, vegetación sumergida y ocasionalmente se las suele encontrar en campos aledaños a cuerpos de agua (Brandolin, 2012). Asimismo, tienen hábitos diurnos y nocturnos (Yarosky, et al., 2000). Las especies son de tamaño muy variable, con representantes de gran porte (Canevari, et al., 1991). Para nidificar construyen plataformas entre matorrales, arbustos y árboles así como en vegetación palustre y en depresiones en el suelo; para el caso de las especies de la familia Phoenicopteridae, construye el nido con barro y vegetación acuática en islotes de agua, tienen una forma cónica con una depresión central (Mascitti y Nicolossi, 1992).

**Grupo 5. Aves zambullidoras de cabeza y cuello:** está representado por especies de aves de la familia Anatidae. Se caracteriza porque las especies sumergen la cabeza y el cuello en busca de alimento. La mayoría de especies son principalmente herbívoras, aunque algunas consumen invertebrados. Son aves acuáticas de tamaño y coloración variados, con cuello más o menos largo y patas cortas con los tres dedos anteriores palmados y el hallux corto y situado a mayor altura (Brandolin, 2012). Poseen un pico ancho y aplanado, con punta redondeada que termina en una uña (Universidad Nacional de Tucumán, 1968). La mayoría de las especies son gregarias y sólo se separan en parejas durante la época de cría. Construyen sus nidos en vegetación emergente y en árboles. Algunas especies son parásitas, utilizando los nidos de otras para anidar.

**Grupo 6. Aves pastadoras:** las especies pertenecientes a este grupo son de las familias Rallidae, Scolopacidae y Anatidae. Se caracterizan por obtener su alimento pastando. Estas especies suelen permanecer en campos abiertos y cultivos cercanos a los cuerpos de agua (Petracci, 2011; Petracci, et al., 2016). Su alimentación está basada principalmente por material vegetal como granos, semillas, hojas de gramíneas e invertebrados como insectos y larvas que obtienen

escarbando en el suelo. Prefieren los pastos. Nidifican en el suelo o haciendo plataformas sobre vegetación palustre.

**Grupo 7. Aves cazadoras:** pertenecen a este grupo aves de las familias Ardeidae y Ciconiidae. Se caracterizan por ser cazadoras, utilizando la técnica de permanecer inmóvil al acecho para atrapar sus presas. Suelen ser cazadoras solitarias, capturando sus presas en áreas con vegetación densa (Marin et al., 2003). Se les suele ver inmóviles por largos períodos hasta que las presas aparezcan. Tienen una dieta carnívora, consumiendo principalmente peces, anfibios, reptiles y algunos invertebrados. Son aves zancudas depredadoras y tienen sus picos delgados y alargados para alcanzar a sus presas. Nidifican en juncales, espadañales y árboles o arbustos.

A fin de relacionar los distintos grupos ecológicos con los diferentes tipos de humedales se aplicó un análisis de correspondencia múltiple con el objeto de analizar la relación entre variables cualitativas teniendo en cuenta la presencia–ausencia de las especies que componen los grupos ecológicos en los humedales considerados. Para el análisis se utilizaron las librerías del FactoMineR y FactoClass del programa estadístico R.

#### **4.3.2. Ensamble de aves acuáticas por tipo de humedal**

La clasificación de biotas por sus especies presentes y abundancias respectivas aporta información de los recursos naturales existentes en el sistema como un todo (Ramírez, 1999). El presente trabajo buscó caracterizar los tipos de humedales identificados por medio de la composición de las aves acuáticas presentes en los mismos. Esto se definió a través de la similitud en el ensamblaje presente en los diez tipos de humedales considerados. La caracterización de las comunidades de aves estudiadas a través de su composición y abundancia

permitió evaluar cómo se reemplazan y se complementan entre sí las comunidades de localidades o regiones diferentes (Villareal et al., 2004).

La comparación entre humedales fue realizada teniendo en cuenta la abundancia, la cual está expresada en forma de porcentajes, ya que la naturaleza de los datos no es homogénea. Tal como lo afirma Ramírez (1999), los valores de abundancia en forma de proporciones o porcentajes, permite la homologación del tamaño de muestreo de las diferentes estaciones.

Para determinar la similitud presente entre la composición de aves acuáticas y los diferentes tipos de humedales a través de los datos de presencia-ausencia y los de abundancia de las especies, se propuso un análisis de clasificación (análisis de cluster) a través de un agrupamiento jerárquico aglomerativo entre los tipos de humedales para así definir la mayor afinidad entre ellos (Ramírez, 2006). Una afinidad mayor a 0,5 indica una mayor semejanza que diferencia entre los grupos que se comparan, mientras que una menor señala lo contrario, por lo que este valor constituye un umbral que se debe tener en cuenta como punto de partida.

Para la obtención del cluster se organizaron los datos de abundancia y composición y se corrieron en el programa Past, aplicando el índice Morisita – Horn (1966) para los datos cuantitativos y el índice de Jaccard (1908) para los datos cualitativos.

Asimismo, se realizaron análisis inferenciales con el fin de contrastar si el ensamble de aves en los diversos humedales es igual, para lo cual se evaluó la cantidad de especies que hay en un número creciente de humedales desde uno hasta diez. Si hay varias especies que habitan en varios humedales simultáneamente significa que los humedales presentan una mayor homogeneidad respecto a la composición de aves. Contrariamente, si hay varias especies que habitan en tan solo uno o dos

humedales simultáneamente significa que los humedales presentan mayor heterogeneidad respecto a la composición de aves. Una vez evaluado lo anterior, se analizó la existencia de diferencias significativas en la composición de las especies presentes en los diferentes humedales por medio de la distribución exacta de la cantidad de humedales que frecuentan las especies.

A su vez se evaluó la hipótesis de que la media de la abundancia en los diversos humedales fuera igual, para esto se usó un análisis de varianza (ANOVA de un factor) tomando un nivel de significancia del 5%. Para complementar el análisis se usó la prueba de Dunnett con el fin de obtener los grupos de humedales significativos según la abundancia media<sup>5</sup>. Para la descripción de la abundancia se usan los límites de Tukey<sup>6</sup> que permite identificar los humedales donde la abundancia es mucho más alta o más baja que en los demás.

Las pruebas de hipótesis se corrieron en el programa estadístico R.

#### **4.3.3. Cambios temporales en la estructura de las comunidades de aves acuáticas**

A fin de analizar los posibles cambios temporales en la composición y la abundancia de aves se seleccionaron 6 sitios distribuidos en el centro y sur del país (Tabla 4). Cada uno de los sitios correspondió a un tipo de humedal de la categoría continental y contó con conteos realizados en las estaciones de verano e

---

<sup>5</sup> La prueba de Dunnett es una estadística que permite decir que grupos tienen media similar cuando se rechaza la hipótesis de igualdad de medias de un conjunto de grupos.

<sup>6</sup> Los límites de Tukey son valores que permiten identificar los extremos de una variable en una población objetivo teniendo en cuenta los percentiles.

$$limite_{inferior} = P_{25} - 1,5(P_{75} - P_{25}) ; limite_{superior} = P_{75} + 1,5(P_{75} - P_{25})$$

Donde  $P_{75}$  representa el percentil 75 y  $P_{25}$  representa el percentil 25.

invierno durante los años 1997 y 2005. Además de la disponibilidad de censos de aves en este intervalo de tiempo, también se consideraron como criterios de selección de los humedales su alta diversidad ornitológica y la importancia ecológica de los mismos en la región y en el país.

TIPO DE HUMEDAL	NOMBRE DEL SITIO	PROVINCIA
<b>J</b> – Ríos y arroyos de curso lento	Arroyo de la Estancia San José	Santa Cruz
<b>M</b> – Lagos	Bahía Túnel (Lago Viedma)	Santa Cruz
<b>N</b> – lagunas dulceacuícolas no patagónicas	Colonia Yerúa	Entre Ríos
<b>O</b> – Lagunas salobres	Laguna Las Tunas	Córdoba
<b>P</b> – Zona palustre	Estuario Río Segundo	Córdoba
<b>S</b> – Embalses y diques	Parque Lago	Buenos Aires

**Tabla 2.** Sitios seleccionados para analizar los cambios en la composición y abundancia de aves acuáticas.

Se estimaron diferentes índices ecológicos a fin de caracterizar las comunidades de aves en los humedales seleccionados a través de distintos parámetros, así como analizar si estas comunidades han cambiado en su composición o abundancia entre las décadas de 1990 y del 2000. Para ello se estimó la riqueza y la diversidad de especies, los cuales aportan información complementaria para la descripción de la diversidad (Moreno, 2001). Para el presente estudio, además de la riqueza específica y la abundancia relativa por tipo de humedal, se estimó la diversidad a través del índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (Moreno, 2001). Dado que la diversidad no depende solo de la riqueza de especies, sino que también está influenciada por la dominancia relativa de cada una de las especies que componen una comunidad (Halffter y Ezcurra, 1992), se estimó también la equidad a través del índice de Pielou ( $J'$ ) (Moreno, 2001).

Con el fin de determinar si había diferencias significativas en la diversidad de aves entre los seis tipos de humedales, se llevaron a cabo pruebas pareadas entre éstos

utilizando la prueba de t propuesta por Hutcheson ( $t = \frac{H'1 - H'2}{\sqrt{S H1 - S H2}}$ ), donde  $H_i$  representa el valor del índice de diversidad del sitio y  $S H_i$  representa la varianza en la diversidad de dicho sitio (Hutcheson, 1970).

Por otro lado, para evaluar si hubo un cambio significativo de la abundancia de aves entre 1997 y el 2005 se aplicó una prueba de hipótesis con las abundancias medias de aves entre los inviernos y entre los veranos de 1997 y 2005, respectivamente, a fin de analizar las medias de ambos.

Se evaluó la hipótesis de que la media de la abundancia en cada una de las estaciones en 1997 es igual a la media de la abundancia en el 2005. Es decir, con esta prueba de hipótesis se evaluaron la media de la abundancia en invierno de 1997 con la media de la abundancia en invierno de 2005; análogamente se analizaron con los datos registrados en el verano. Así valores menores al 5% indican el rechazo de la hipótesis de igualdad de media en los dos años.

De la misma manera, se estimó la diversidad beta entendida como una medida de la heterogeneidad del ambiente para los grupos indicadores considerados (Halffter y Moreno, 2005). Esto se llevó a cabo a través de la estimación del índice de similitud de Jaccard, el cual se basa en datos cualitativos (presencia-ausencia de las especies) y el de Sorensen que toma los datos cuantitativos (abundancias).

La comparación entre tipos de humedales se realizó teniendo en cuenta la distribución geográfica de los mismos. La descripción de los índices utilizados se detalla en el (anexo 3).

Para la realización de las pruebas estadísticas se utilizó el programa estadístico R.

#### 4.3.4. Tendencia poblacional: "Índice Numérico de Underhill"

Para determinar la tendencia poblacional en el lapso considerado (1990-2005), se seleccionaron diez especies de aves con alta abundancia en la Laguna Mar Chiquita y en los Bañados del río Dulce. Para la selección de las especies se tuvieron en cuenta aquellas que eran abundantes tanto en los sitios seleccionados como en los censos. Por el contrario, se descartaron aquellas especies que mostraban altas concentraciones en un número reducido de sitios. Las especies seleccionadas fueron: *Egretta thula*, *Anas bahamensis*, *Anas georgica*, *Bubulcus ibis*, *Fulica leucoptera*, *Himantopus melanurus*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Plegadis chihi*, *Rollandia rolland* y *Vanellus chilensis*.

*P. brasilianus*, *B. ibis* e *H. melanurus* son muy comunes y abundantes en toda el área de estudio. Especies como *E. thula*, *P. chihi* y *F. leucoptera* son comunes e incluso abundantes en el sector de los Bañados del río Dulce mientras que *A. bahamensis* lo es en el sector de Mar Chiquita (Torres y Michelutti, 2006). *A. georgica*, *R. rolland* y *V. chilensis* están catalogadas como comunes en ambas zonas.

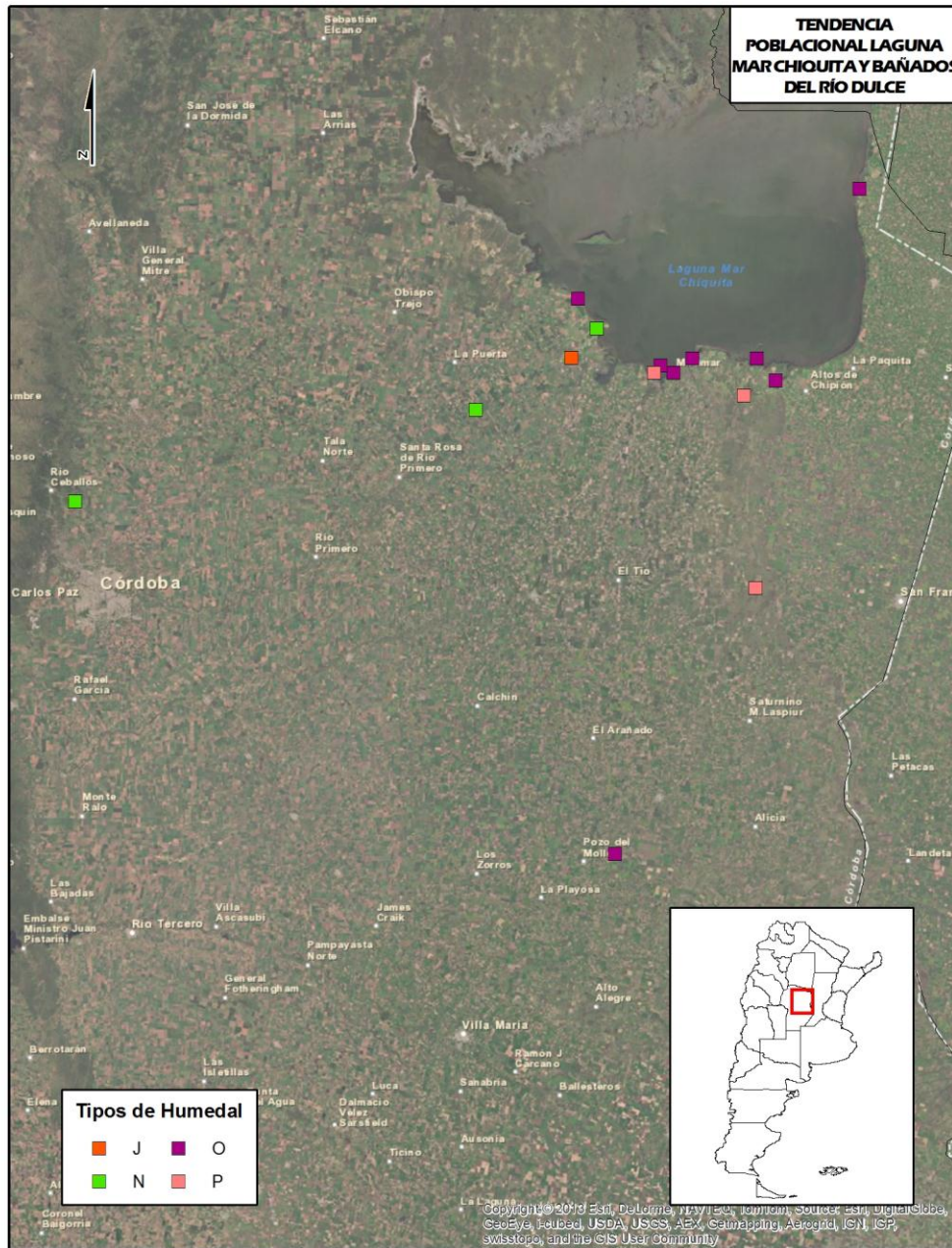
La tendencia poblacional de estas especies se estimó utilizando el Índice Numérico de Underhill (Underhill, 1989; Underhill y Prys-Jones, 1994), el cual fue previamente utilizado para analizar las tendencias poblacionales de especies de aves acuáticas del sur de Sudamérica (Blanco et al., 2001). Para calcular los índices numéricos de las poblaciones de aves en los distintos momentos del período considerado se utilizó el Programa UINDEX 4 (Bell, 1995). Los índices poblacionales son un cálculo del tamaño relativo de la población en un año dado que sirve de "base", para el que se fija un valor arbitrario de 1 ó 100. Los valores faltantes se asignan siguiendo un modelo simple de los factores *sitio*, *año* y *mes*.



Para los factores *año* y *mes* se calcularon intervalos de confianza aproximados mediante el uso del método "*bootstrap samples and sites*". Estos intervalos miden la consistencia de los cambios percibidos entre los sitios y, por ello, se denominan "intervalos de consistencia" (Bell, 1995).

El índice numérico para un año es definido como la relación del tamaño de una población en el año por el tamaño de la población en el año base. En el contexto de las poblaciones de aves acuáticas, el mayor problema con la generación del índice numérico es el hecho que, debido a las observaciones faltantes en algunas localidades, el tamaño de la población total en cada año es desconocido.

*La selección de los sitios* se realizó teniendo en cuenta aquellos que fueron censados en al menos cuatro de los seis períodos definidos (66% de cobertura o más), quedando un total de 15 sitios (Figura 3) ubicados en los alrededores de la Laguna de Mar Chiquita y los Bañados del Río Dulce.



**Figura 3.** Sitios seleccionados para estimar la tendencia poblacional en 10 especies de aves acuáticas, localizados en el sector de la laguna de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, Provincia de Córdoba.

La *selección de los períodos* se llevó a cabo teniendo en cuenta la cobertura espacial y temporal de datos de las aves entre los años 1990 – 2007. De este modo, se decidió trabajar con los datos correspondientes a los censos invernales

(meses de julio y agosto), en los cuales se concentraron la mayor cantidad de aves censadas y sitios cubiertos. Para el análisis, y de forma de mejorar la cobertura temporal para el mismo, se agruparon los años del censo en períodos trianuales, quedando de la siguiente manera:

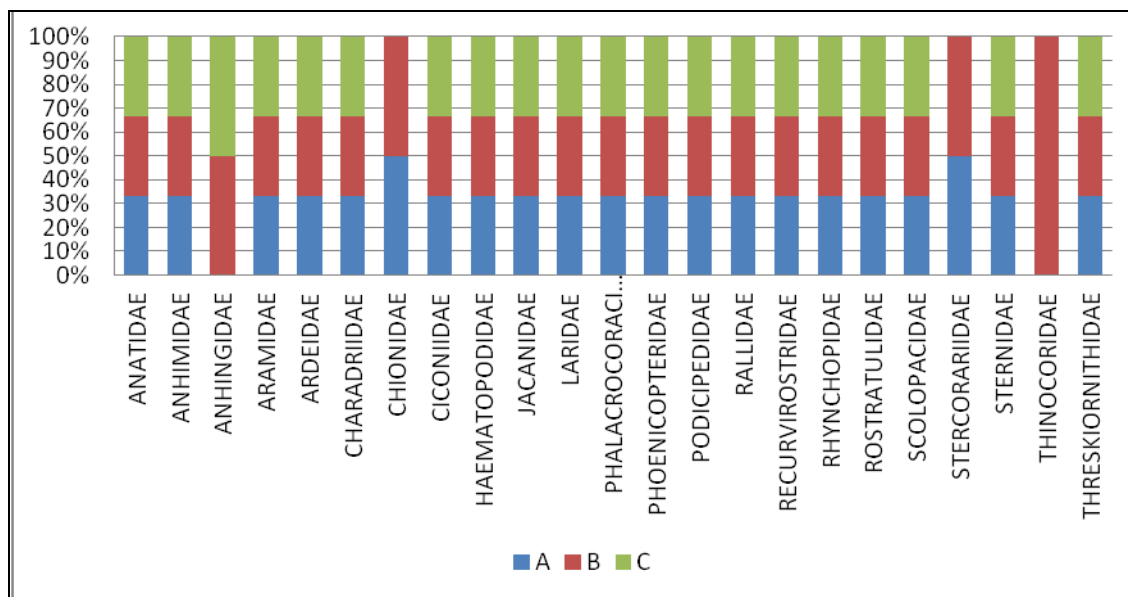
<b>Período</b>	<b>Años</b>
<b>1</b>	1990, 1991, 1992
<b>2</b>	1993, 1994, 1995
<b>3</b>	1996, 1997, 1998
<b>4</b>	1999, 2000, 2001
<b>5</b>	2002, 2003, 2004
<b>6</b>	2005, 2006, 2007

La determinación de la tendencia poblacional, se realizó con base en el estudio desarrollado por Blanco et al., (1996), el cual determinó tres categorías principales: tendencia estable, tendencia creciente y tendencia decreciente.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Caracterización de los tipos de humedales según la composición de las aves acuáticas y los grupos ecológicos

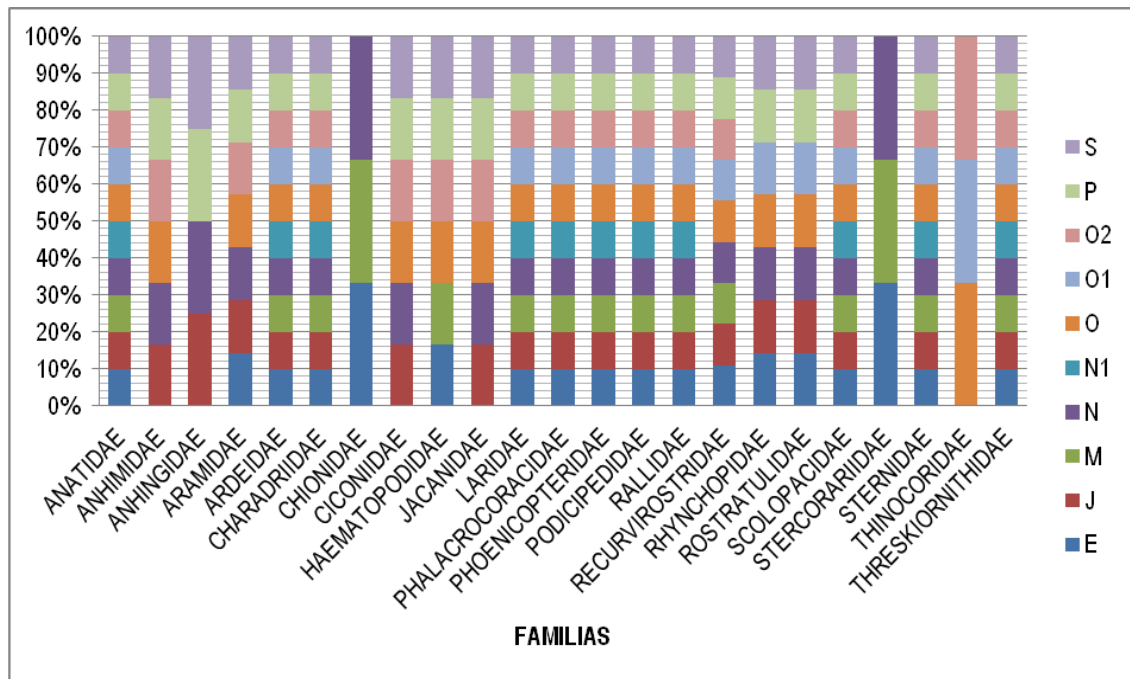
Se registró un total de 23 familias (anexo 4), las cuales se encontraron distribuidas en los diferentes grupos y tipos de humedal (Figura 4). En función de la composición de familias presentes, no se observaron mayores diferencias entre los tres grupos de humedales, teniendo en cuenta que las hipótesis se rechazan con un nivel del 5%. Las familias Stercorariidae y Chionidae se encontraron únicamente en los grupos de humedales marino-costero y continental, la familia Anhingidae solo estuvo presente en los grupos continental y artificial y la familia Thinocoridae solo en el grupo continental.



**Figura 4.** Abundancia de las distintas familias de aves en los tres grupos de humedales considerados. **A** (humedales marinos y costeros), **B** (humedales continentales), **C** (humedales artificiales).

En cuanto a los **tipos de humedales**, la distribución de las familias (Figura 5) mostró una importante diferencia entre ellos. El tipo de humedal con mayor

riqueza de familias fue el grupo de las lagunas dulceacuícolas no patagónicas con un total de 21 familias y los tipos que contaron con la menor riqueza fueron los lagos (15 familias) y las lagunas patagónicas (11 familias). Los tipos restantes (ríos y arroyos de curso lento, lagunas salobres, zonas palustres y embalses y diques presentaron un número promedio de 20 familias) (anexo 4).



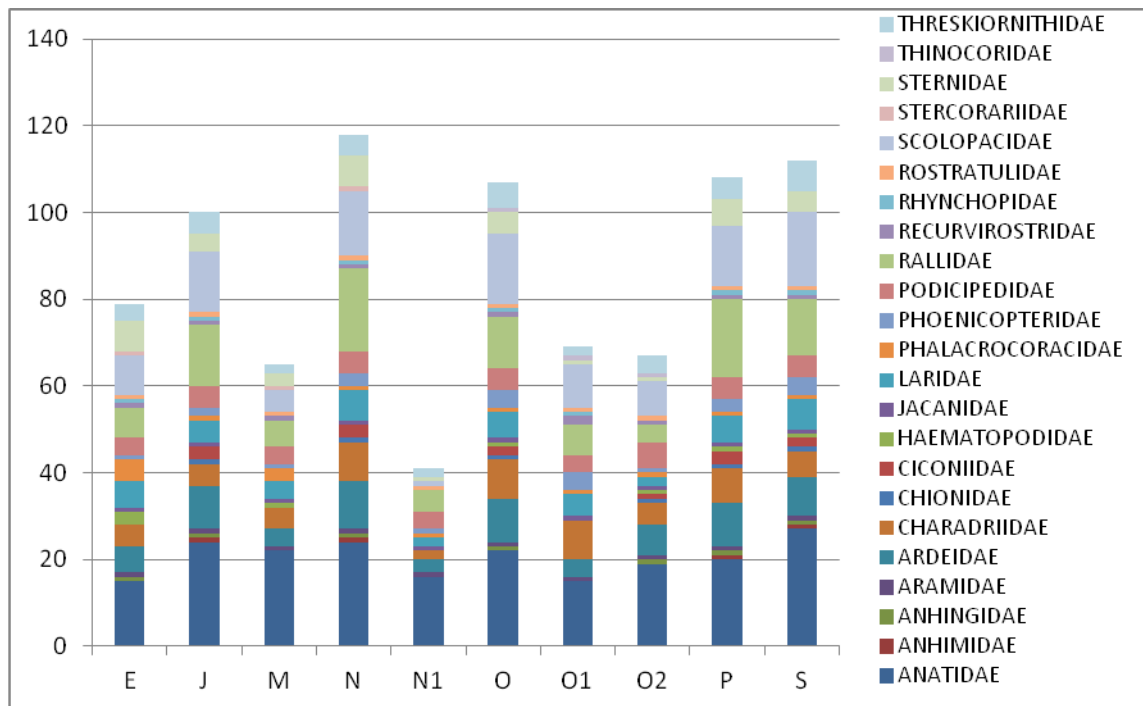
**Figura 5.** Riqueza de familias de aves en los distintos tipos de humedales considerados. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

En los diez tipos de humedales las familias más representativas en cuanto al número de especies presentes fueron Anatidae, Rallidae y Scolopacidae, siendo la primera la más abundante. Ésta estuvo representada en los diez tipos y mostró la mayor riqueza, con un total de 36 especies.

## Composición y abundancia de aves en los distintos tipos de humedales

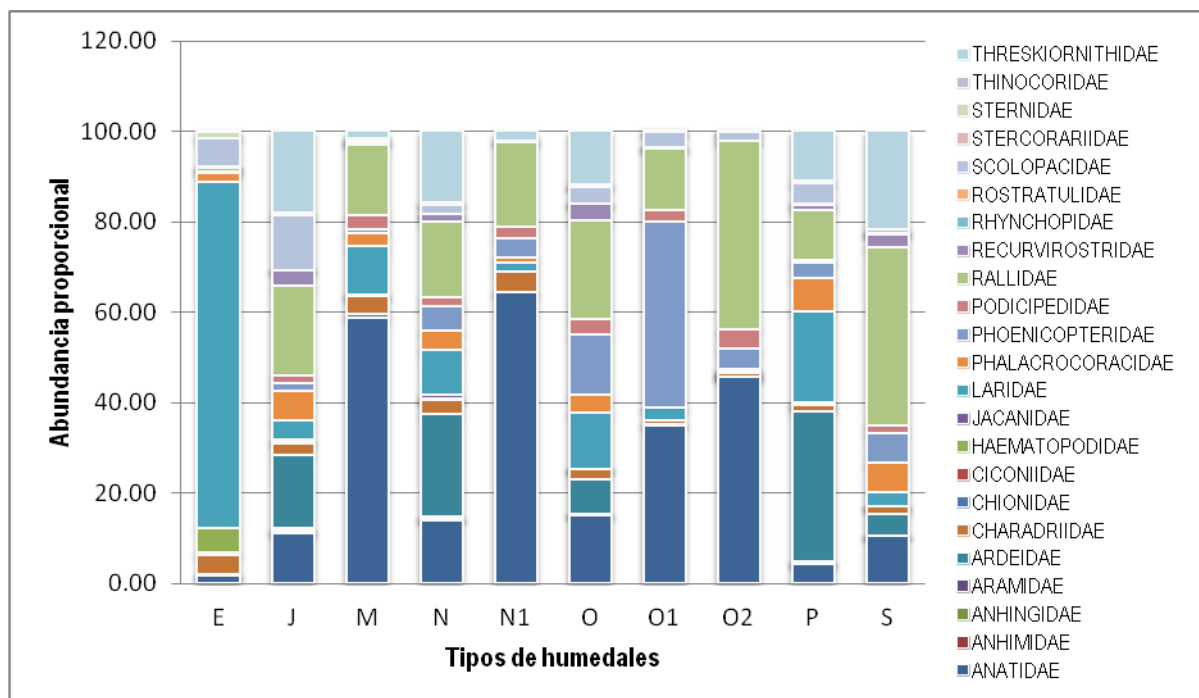
Se registró un total de 161 especies distribuidas en los diferentes tipos de humedales, observándose marcadas diferencias en relación con dichos valores (anexo 5).

Los tipos que presentaron menor riqueza de especies fueron las lagunas patagónicas (38), los lagos (63), las lagunas salobres patagónicas (64) y las lagunas salobres de alta montaña (67) (Figura 6). De la misma manera, los tipos que contaron con una mayor cantidad de especies fueron las lagunas dulceacuícolas no patagónicas (116), los embalses y diques (110) y las zonas palustres (105).



**Figura 6.** Riqueza de especies por tipo de humedal. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S)

En cuanto a las abundancias, las playas marinas presentaron los mayores valores, los que estuvieron aportados fundamentalmente por individuos pertenecientes a la familia Laridae. Dentro de los continentales, las familias Ardeidae, Anatidae y Rallidae fueron las más abundantes mientras que en los lagos y las lagunas patagónicas, la familia Anatidae presentó la mayor abundancia (Figura 7).



**Figura 7.** Abundancia proporcional por familia de aves en los 10 tipos de humedales. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

### Grupos ecológicos asociados a los distintos tipos de humedales

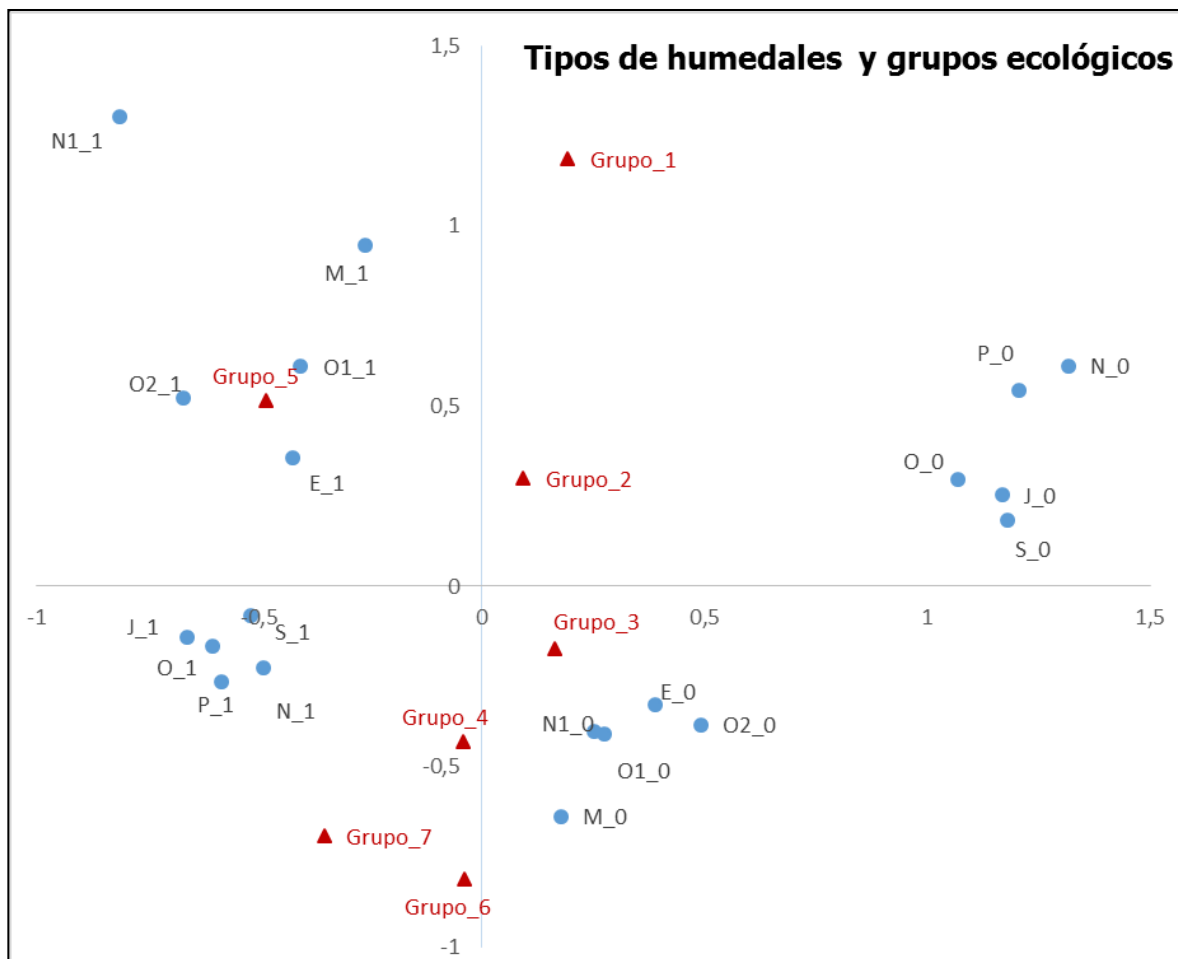
Los grupos ecológicos estuvieron representados en todos los humedales, diferenciándose en la cantidad de especies por tipo de humedal (Tabla 5). Cada grupo ecológico estuvo conformado por el siguiente número de especies:

<b>Grupo ecológico</b>	<b>No. Especies</b>
1. Aves buceadoras	11
2. Aves zambullidoras	36
3. Aves picoteadoras	33
4. Aves vadeadoras	34
5. Aves zambullidoras de cabeza y cuello	16
6. Aves pastadoras	8
7. Aves cazadoras	6

**Tabla 5.** Grupos ecológicos de aves.

El análisis de correspondencia múltiple (Figura 8) mostró que el grupo de las aves zambullidoras de cabeza y cuello guarda mayor afinidad con las playas marinas (E), los lagos (M), las lagunas salobres de alta montaña ( $O_1$ ) y las lagunas salobres patagónicas ( $O_2$ ) mientras que muestran menor afinidad con las lagunas patagónicas ( $N_1$ ).





**Figura 8.** Ordenamiento producto del análisis de correspondencia múltiple de los distintos tipos de humedales en función de los grupos ecológicos considerados. Grupos ecológicos: Grupo 1. Aves buceadoras; grupo 2. Aves zambullidoras; grupo 3. Aves picoteadoras; grupo 4. Aves vadeadoras; grupo 5. Aves zambullidoras de cabeza y cuello; grupo 6. Aves pastadoras; grupo 7. Aves cazadoras. Tipos de humedales: Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques. El subíndice 1 está relacionado con la presencia de los grupos en los tipos de humedales y el 0 con la ausencia de los mismos.

Por otra parte, las vadeadoras presentan una mayor afinidad con los ríos y arroyos de curso lento (J), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S). Asimismo, los grupos ecológicos de aves picoteadoras, pastadoras y cazadoras presentan una menor afinidad con

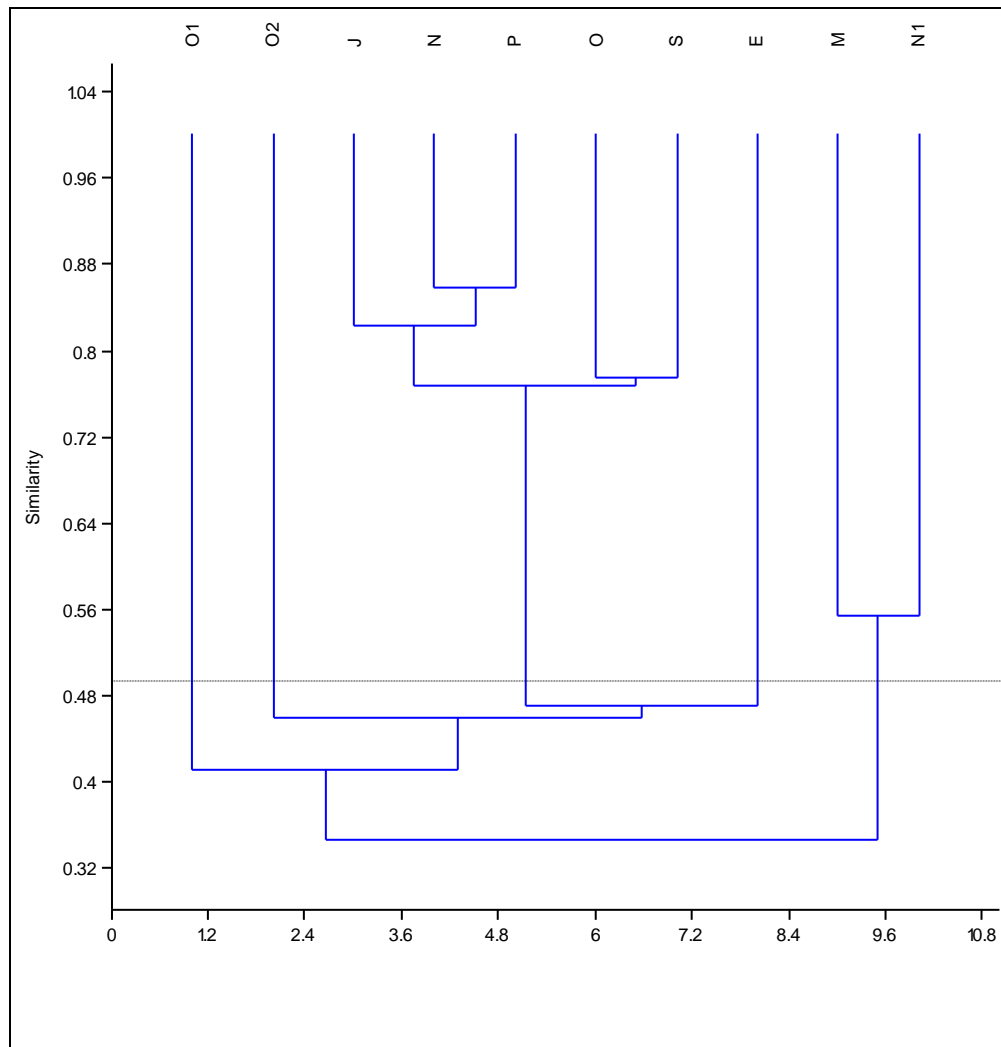
estos humedales, encontrándose con menos frecuencias en estos. Cabe resaltar que el grupo de aves pastadoras y cazadoras presentan poca cantidad de especies.

El grupo de aves zambullidoras estuvo presente con gran frecuencia en la mayoría de los tipos de humedales considerados, no mostrando una afinidad especial con ninguno de ellos.

Por el contrario, el grupo de aves buceadoras tiene una baja frecuencia en los humedales, por eso en este análisis no se evidencia una afinidad por alguno de ellos.

## **5.2 Ensamble de aves acuáticas por tipo de humedal**

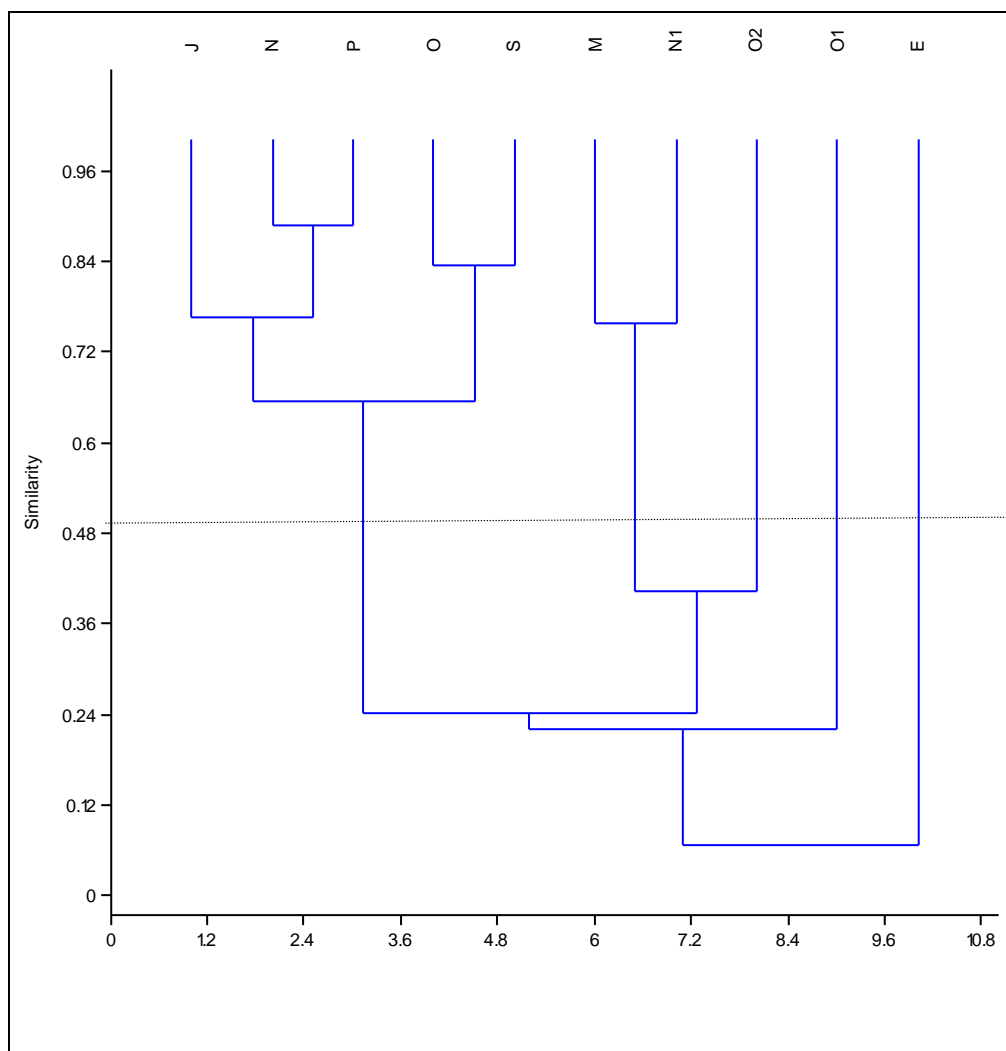
Teniendo en cuenta la composición presente en los diferentes tipos de humedales, se pudo determinar la conformación de cinco grupos: el primero compuesto por lagos (M) y lagunas patagónicas ( $N_1$ ); el segundo, tercero y cuarto, conformado por un único tipo de humedal a saber playas marinas (E), lagunas salobres patagónicas ( $O_2$ ) y lagunas salobres de alta montaña ( $O_1$ ), siendo éstos los que menos similitud guardaron respecto al resto de los humedales considerados. Y por último el quinto, conformado por los ríos y arroyos de curso lento (J), las lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), las zonas palustres (P), las lagunas salobres (O) y los embalses y diques (S), correspondientes, en su mayoría, a la zona centro y norte del territorio argentino (desde la Provincia de Buenos Aires hacia el norte). La mayor afinidad se presentó entre las lagunas y las zonas palustres (Figura 9).



**Figura 9.** Dendrograma de similitud resultante de la composición de especies entre los tipos de humedales: Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S) utilizando el Índice de similitud de Jaccard

Al considerar la abundancia se pudo determinar la conformación de 5 grupos definidos de la siguiente manera: el primero correspondiente al tipo de humedal costas marinas (E); el segundo, conformado por el tipo de humedal lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), ubicadas al noroeste del país; el tercero, por lagunas salobres patagónicas -O<sub>2</sub>-; el cuarto conformado por dos tipos de humedales (lagos -M-, lagunas patagónicas -N<sub>1</sub>-). El quinto está conformado por dos subgrupos: el primero compuesto por los tipos de humedal lagunas salobres

(O) y los embalses y diques (S) y el segundo por las lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N) y las zonas palustres (P). Estos dos últimos presentaron, a su vez, una mayor similitud (Figura 10).



**Figura 10.** Dendrograma de similitud entre los tipos de humedales: Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S) utilizando el Índice de Morisita

La Tabla 6 y la Figura 11 muestran la cantidad de especies que habitan simultáneamente en un número creciente de humedales así como la frecuencia

relativa y la frecuencia relativa acumulada, lo que representa la distribución exacta del número de humedales (el número de especies varía en cada humedal).

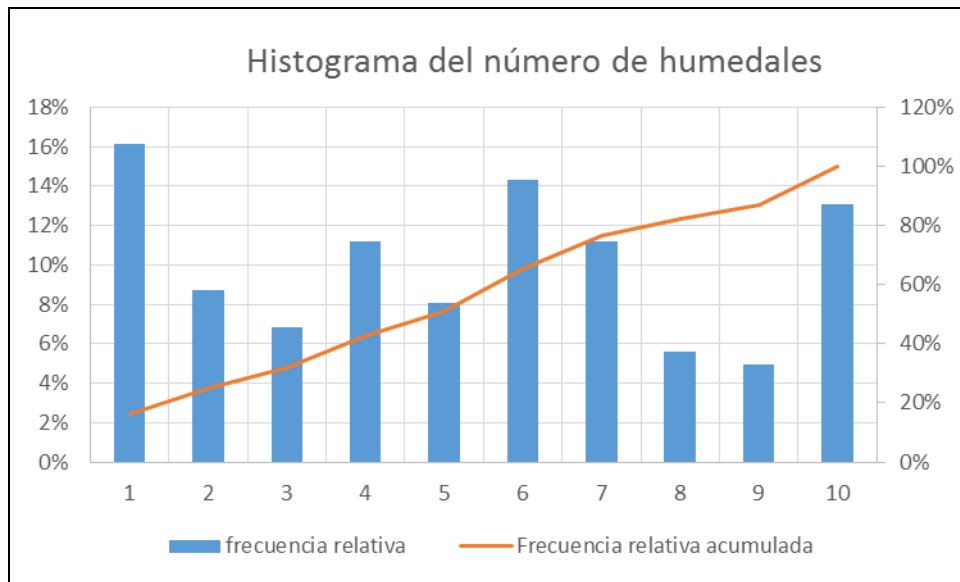
Número de humedales	Frecuencia de especies	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	26	16%	16%
2	14	9%	25%
3	11	7%	32%
4	18	11%	43%
5	13	8%	51%
6	23	14%	65%
7	18	11%	76%
8	9	6%	82%
9	8	5%	87%
10	21	13%	100%

**Tabla 6.** Frecuencias del número de humedales que presentan la misma especie.

De esta forma, la frecuencia relativa de 10 humedales fue de 13%; esto implica que la probabilidad de que una especie se encuentre en los 10 humedales es de 0,13. De igual modo, la probabilidad de que exista una misma especie en más de ocho humedales es de 0,18<sup>7</sup>. Una vez contrastada la composición se evaluó si la abundancia es similar en los diversos humedales, para esto se contrastó la hipótesis de que la media de la abundancia es igual en los diversos humedales. La evaluación de la hipótesis solo se realizó con las especies que se encontraban en todos los humedales.

---

<sup>7</sup> 0.18 es la suma de 0.13 + 0.05, la suma de 9 y 10 (5% + 13%)



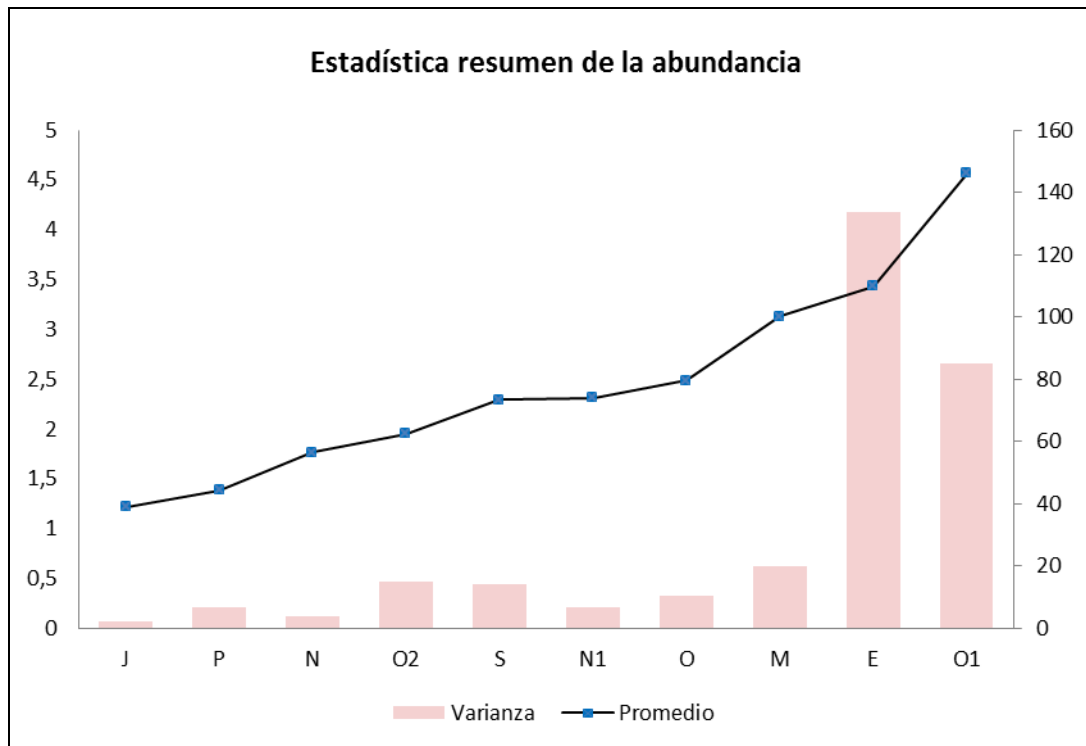
**Figura 11.** Histograma del número de las mismas especies en cierta cantidad de humedales.

La figura 12 muestra la media y desviación estándar de la abundancia. Al evaluar la hipótesis de que la media de abundancia en los diversos humedales es igual, se encontró un p-valor de 0,713 ( $p > 0,05$ ) lo cual implica que no se rechaza la hipótesis de que la abundancia de las especies presentes en todos los humedales es similar. De esta manera, según la prueba de Dunnet (Tabla 7), se encontró que no hay agrupaciones de aves en las cuales las medias de la abundancia sean representativas.

Humedal	N	Grupo 1	Grupo 2
<b>E</b>	18	0,12	
<b>J</b>	19	0,94	0,94
<b>M</b>	19	0,94	0,94
<b>N</b>	19	1,16	1,16
<b>N1</b>	19	1,63	1,63
<b>O</b>	20	1,77	1,77
<b>O1</b>	19		2,03
<b>O2</b>	20		2,31
<b>P</b>	19		2,38
<b>S</b>	19		2,73

**Tabla 7.** Valores de la prueba de Dunnet para la abundancia de aves acuáticas en los distintos tipos de humedales considerados. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

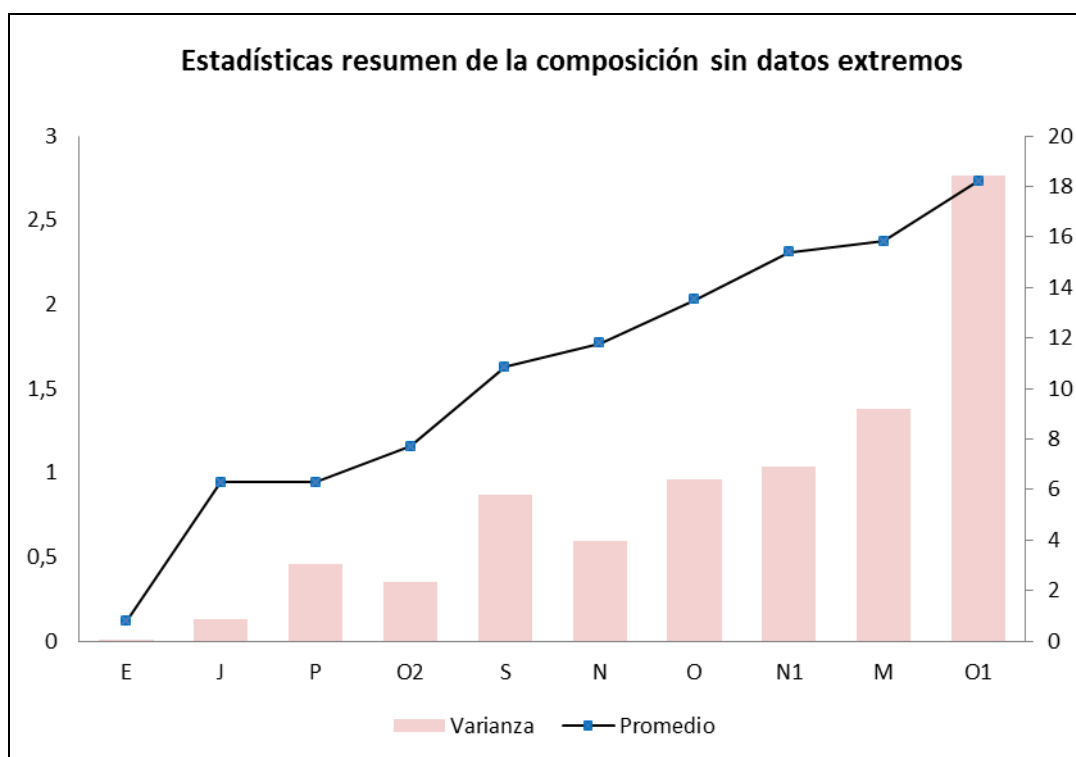
El alto nivel de significancia se debe a la presencia de datos extremos de la abundancia en los diversos humedales por algunas especies tales como: *Cygnus melanocoryphus* en lagos (M) y lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>); *Fulica leucoptera* en embalses y diques; *Larus dominicanus* en playas marinas (E); *Chroicocephalus maculipennis* en playas marinas (E) y zonas palustres (P); *Phalacrocorax brasilianus* en ríos y arroyos de curso lento (J); *Phoenicopterus chilensis* en lagunas salobres (O) y lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>) (Figura 12). Estas especies presentan una abundancia tal que superan, según los límites de Tukey, el límite superior de datos extremos. Estos valores sesgan los resultados de la abundancia en las diversas especies, razón por la cual éstos se descartan.



**Figura 12.** Media y desviación estándar de la abundancia de las especies que se presentan en todos los humedales. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuicolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

Así pues, la figura 13 muestra el promedio y desviación estándar de la abundancia en los diversos humedales sin los valores extremos. Al quitar dichos valores el p-valor es de 0,019 ( $p < 0,05\%$ ), lo cual implica un rechazo en la hipótesis de que la media de la abundancia en los diversos humedales es similar. Dicho en otras palabras, hay diferencias significativas en la abundancia media entre tipos diferentes de humedales.





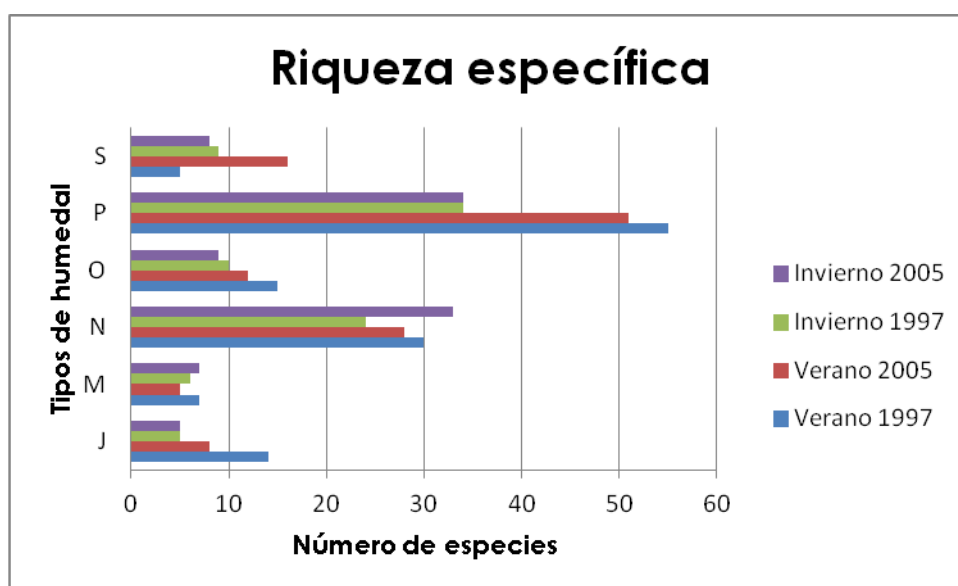
**Figura 13.** Media y desviación estándar de la abundancia de las especies que se presentan en todos los humedales sin tomar en cuenta datos extremos. Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

Según los resultados de la Prueba de Dunnet (Tabla 6), se puede observar que el grupo No. 1 está conformado por los tipos de humedales ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>) y lagunas salobres (O) y el grupo No. 2, por los tipos de humedal lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P) y embalses y diques (S).

### 5.3 Cambio temporal en la estructura de comunidad de aves acuáticas

Al comparar la riqueza de especies por tipo de humedal entre las estaciones de verano e invierno para 1997 y 2005, se observó que en ambos años el número de especies fue mayor en el verano a excepción de las lagunas, en las cuales la

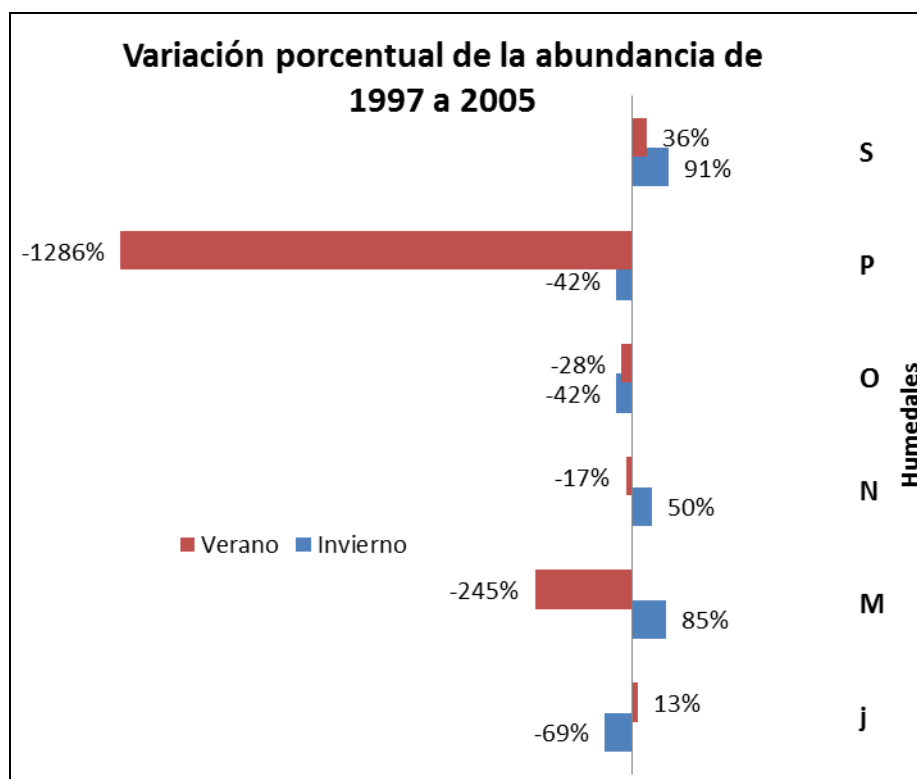
riqueza de aves fue mayor en el invierno de 2005 respecto al verano del mismo año. Por otra parte, los humedales con mayor riqueza fueron las zonas palustres y las lagunas dulceacuícolas no patagónicas (Figura 14). Los humedales palustres presentaron 55 y 51 especies para los veranos de los años 1997 y 2005, respectivamente. En el caso de las lagunas dulceacuícolas no patagónicas, se observó un total de 30 especies para la estación de verano de 1997 y 33 para la estación de invierno de 2005.



**Figura 14.** Riqueza específica de aves acuáticas para los tipos de humedal: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S) en las estaciones de verano – invierno de los años 1997 y 2005.

*Anas platalea* y *Vanellus chilensis* estuvieron presentes en todos los sitios, siendo las especies más generalistas en cuanto al uso de los diferentes tipos de humedales. Por su parte, *Fulica leucoptera* se encontró distribuida en todos los tipos de humedal exceptuando las lagunas salobres.

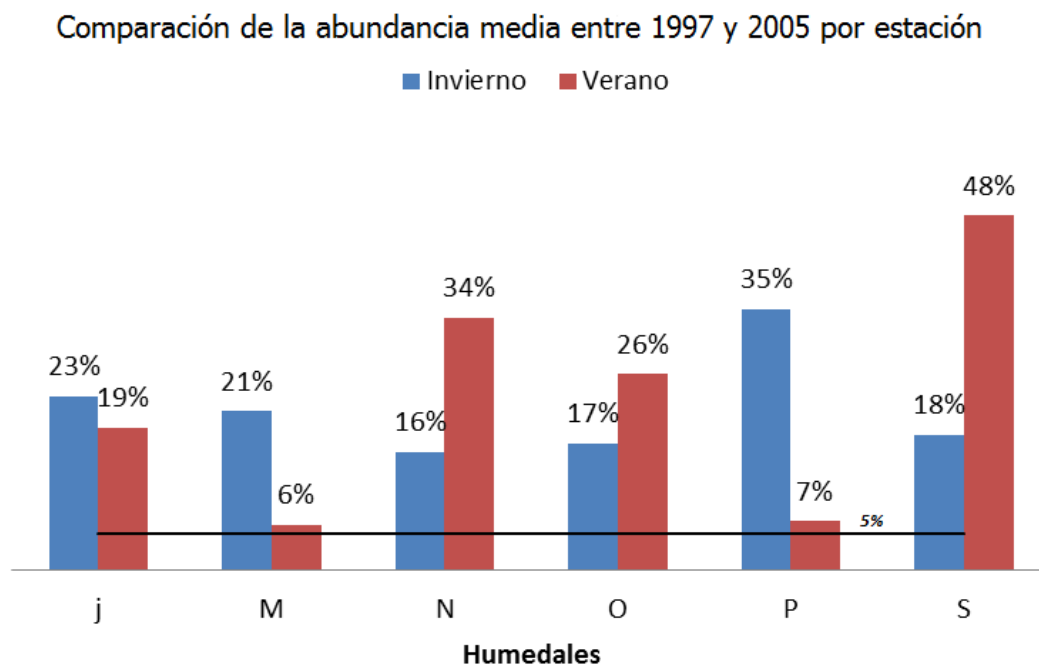
En cuanto a las abundancias, la Figura 15 muestra la variación porcentual<sup>8</sup> entre los dos años para cada tipo de humedal. Los resultados muestran tanto para el invierno como para el verano en qué situaciones se presentó una disminución de la abundancia para el 2005 con relación al 1997 (valores negativos) y en cuales se observó un incremento en dicha abundancia (valores positivos). Así es como los tipos de humedal zona palustre y lagos disminuyen su abundancia del año 1997 al 2005 en la estación de verano mientras que los embalses y diques y lagos aumentan su abundancia en la estación de invierno.



**Figura 15.** Variación porcentual de la abundancia de aves acuáticas en los tipos de humedales definidos para el estudio: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S) en las estaciones de verano – invierno de los años 1997 y 2005. Valores negativos indican una disminución de la abundancia entre años mientras que valores positivos indican un incremento de la misma.

<sup>8</sup> La variación porcentual se define como  $var = 1 - \frac{Y_{1997}}{Y_{2005}}$

Una vez dado el cambio porcentual se ajustó la prueba de comparación de medias pareadas en los dos periodos en cada humedal y cada estación, determinando que los valores medios de abundancia de especies de aves acuáticas en los distintos tipos de humedales no presentaron diferencias significativas entre los dos períodos de tiempo considerados (Figura 16).



**Figura 16.** Comparación estacional de la abundancia media de aves acuáticas para los distintos tipos de humedales entre 1997 y 2005. Ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S). La línea en negro representa el 5% de significancia.

En cuanto a la diversidad de especies, ésta mostró los valores más elevados en la estación de verano del año 2005 en los tipos de humedal lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N) y zonas palustres (P), siendo mayor respecto a ríos y arroyos de curso lento y lagos en la misma estación (Tabla 8). En general, se observaron diferencias entre los años 1997 y 2005, presentándose valores superiores en el año 2005 en los tipos de humedales correspondientes a zonas palustres y embalses y diques.

<b>DIVERSIDAD ESPECÍFICA – INDICE SHANNON</b>				
<b>Categorías</b>	<b>VERANO</b>		<b>INVIERNO</b>	
	1997	2005	1997	2005
<b>J</b>	1,60	1,46	1,18	1,45
<b>M</b>	1,15	0,79	0,85	1,23
<b>N</b>	1,98	2,57	2,16	2,10
<b>O</b>	1,91	2,02	1,46	0,85
<b>P</b>	1,37	2,70	1,23	2,23
<b>S</b>	1,08	1,98	1,45	1,67

**Tabla 8.** Valores de diversidad de especies de aves acuáticas (Índice de Shannon, H) para los distintos tipos de humedales. (\*) Valores significativamente diferentes al aplicar Prueba de Hutchenson entre los valores de este índice entre ambas estaciones para los años 1997 y 2005 (P valor= 0,167 ( $p > 0,05$ )). Ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

Por otro lado, la prueba de Hutchenson aplicada para comparar los valores de diversidad entre épocas de muestreo (invierno y verano) no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) para ninguno de los tipos de humedales considerados (Tabla 9). Así es que las diferencias encontradas radican en la abundancia y presencia de especies en los años comparados.

<b>Años / comparaciones</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Media</b>	<b>t.valor</b>	<b>p.valor</b>
1997	12	1,45	-1,43	0,16
2005	12	1,75		

**Tabla 9.** Valores prueba de Hutchenson.

Con respecto a los valores de equidad (Tabla 10), ésta varía entre los seis tipos de humedales, presentándose una mayor homogeneidad en cuanto a las abundancias de aves en el invierno del año 2005 en los ríos y arroyos (J) y embalses y diques (S) al igual que las lagunas salobres (O) en la estación de verano del mismo año.

Finalmente, los humedales artificiales (embalses y diques (S)) presentaron la mayor riqueza de especies en el verano de 2005.

<b>EQUIDAD ESPECÍFICA – INDICE DE PIELOU</b>				
<b>Categorías</b>	<b>VERANO</b>		<b>INVIERNO</b>	
	1997	2005	1997	2005
<b>J</b>	0,61	0,70	0,73	0,90
<b>M</b>	0,59	0,49	0,47	0,63
<b>N</b>	0,58	0,77	0,68	0,60
<b>O</b>	0,71	0,81	0,63	0,39
<b>P</b>	0,34	0,69	0,35	0,63
<b>S</b>	0,67	0,71	0,66	0,80

**Tabla 10.** Valores de equidad (índice de Pielou) para los diferentes tipos de humedal: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S) en las estaciones de verano – invierno de los años 1997 y 2005.

### **Diversidad beta**

Los valores de similitud tanto cualitativos como cuantitativos mostraron que existe una baja semejanza entre la composición y abundancia de la avifauna presente en los diferentes tipos de humedales puesto que en todos los casos los valores de las comparaciones fueron menores a 0,5 (Tablas 11 y 12).

<b>INDICE DE SIMILITUD CUALITATIVA (JACCARD)</b>				
<b>Categorías</b>	<b>VERANO</b>		<b>INVIERNO</b>	
	<b>1997</b>	<b>2005</b>	<b>1997</b>	<b>2005</b>
N-P	0,31	0,36	0,18	0,29
J-M	0,30	0,30	0,22	0,33
O-S	0,05	0,17	0,12	0,21
P-S	0,05	0,20	0,23	0,20
N-O	0,10	0,11	0,03	0,16
P-O	0,17	0,19	0,19	0,23
N-S	0,03	0,10	0,10	0,14

**Tabla 11.** Valores de similitud cualitativos (índice de Jaccard) entre los distintos tipos de humedal: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S) en las estaciones de verano e invierno para los años 1997 y 2005

<b>INDICE DE SIMILITUD CUANTITATIVO (SORENSEN)</b>				
<b>Categorías</b>	<b>VERANO</b>		<b>INVIERNO</b>	
	<b>1997</b>	<b>2005</b>	<b>1997</b>	<b>2005</b>
N-P	0,006	0,097	0,035	0,072
J-M	0,646	0,234	0,037	0,233
O-S	0,002	0,021	0,127	0,012
P-S	0,001	0,084	0,032	0,054
N-O	0,073	0,041	0,053	0,038
P-O	0,019	0,272	0,144	0,165
N-S	0,010	0,097	0,020	0,052

**Tabla 12.** Valores de similitud cuantitativos (índice de Sorensen) entre los distintos tipos de humedal: ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas salobres (O), zonas palustres (P), embalses y diques (S) en las estaciones de verano e invierno para los años 1997 y 2005.

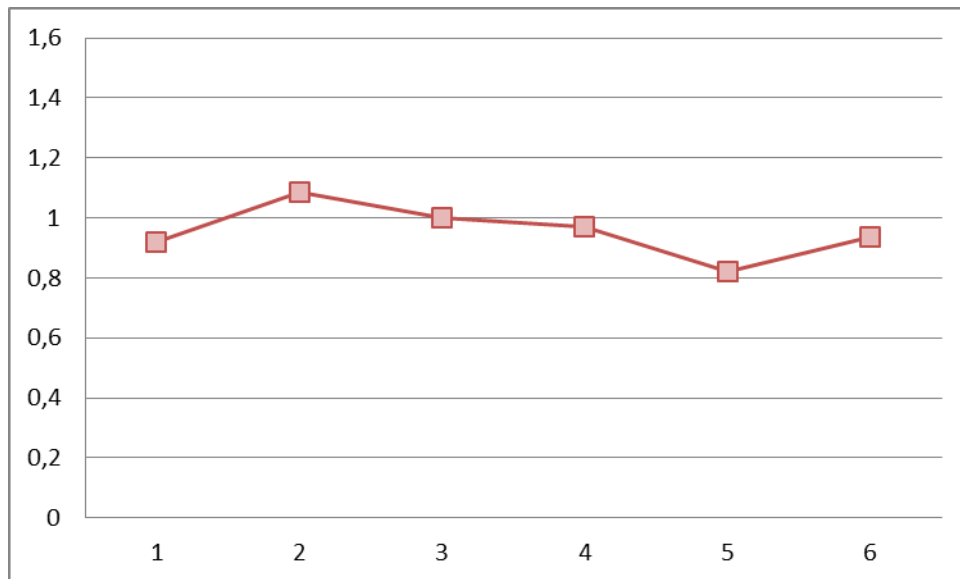
#### 5.4. Tendencia poblacional

En general, las especies presentaron tanto picos de crecimiento como disminución en la cantidad de individuos en los diferentes períodos de tiempo. Se observaron dos momentos en los cuales hubo un incremento en la abundancia para la mayoría de las aves consideradas que correspondieron con los períodos 2 (1993-1995) y 6 (2005-2007).

Los resultados muestran distintas tendencias, siendo la tendencia creciente la que más contó con especies.

- **Tendencia estable:**

*Vanellus chilensis* (VANCH) mantiene una tendencia estable a lo largo de los períodos, mostrando un pequeño incremento en el período 2 (1993-1995) (Figura 17).

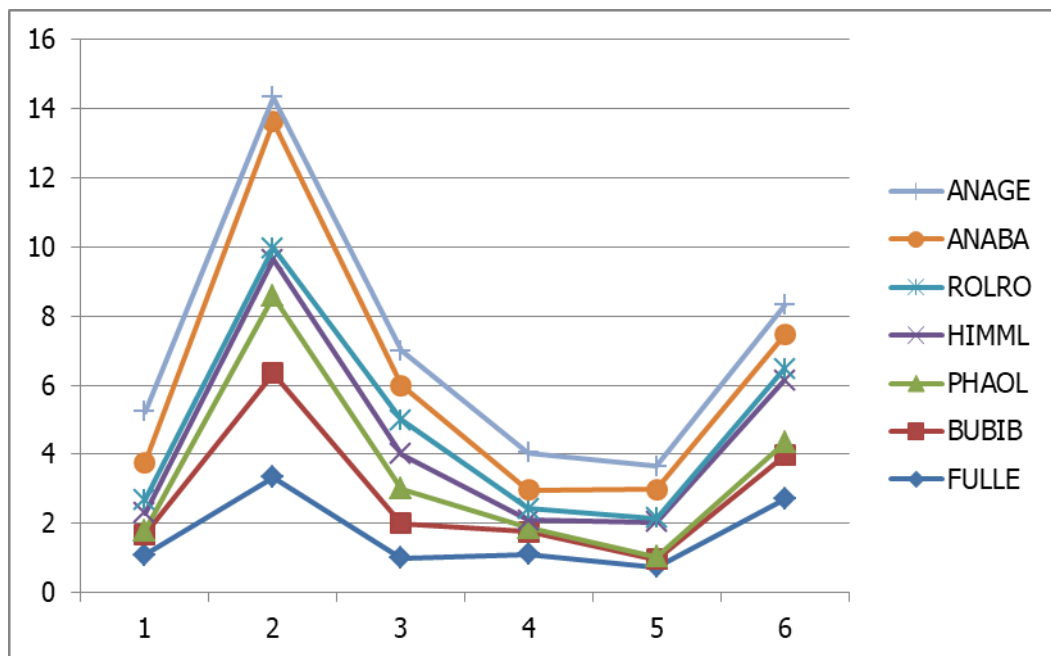


**Figura 17.** Tendencia poblacional estable (Índice numérico de Underhill). *Vanellus chilensis* (VANCH) entre los años 1990 y 2007.



- **Tendencia creciente:**

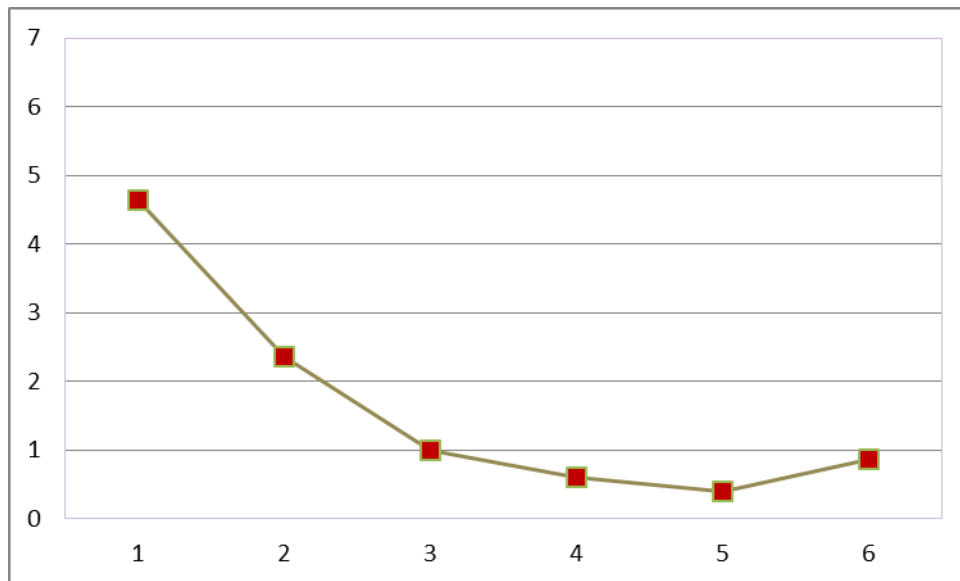
En el período 2, comprendido entre los años 1993-1995, *Fulica leucoptera* (FULLE), *Bubulcus ibis* (BUBIB) y *Phalacrocorax brasilianus* (PHAOL) experimentaron un incremento poblacional notorio en comparación con las otras especies. Entre los períodos 5 (2002-2004) y 6 (2005-2007) *Fulica leucoptera* (FULLE), *Himantopus melanurus* (HIMML), *Bubulcus ibis* (BUBIB), *Rollandia rolland* (ROLRO), *Anas georgica* (ANAGE), *Anas bahamensis* (ANABA) mostraron un pequeño incremento en el número de individuos de sus poblaciones (Figura 18).



**Figura 18.** Tendencia poblacional creciente (Índice numérico de Underhill) para PHAOL (*Phalacrocorax brasilianus*), ROLRO (*Rollandia rolland*), BUBIB (*Bubulcus ibis*), ANAGE (*Anas georgica*), ANABA (*Anas bahamensis*), FULLE (*Fulica leucoptera*) e HIMML (*Himantopus melanurus*) entre los años 1990 y 2007.

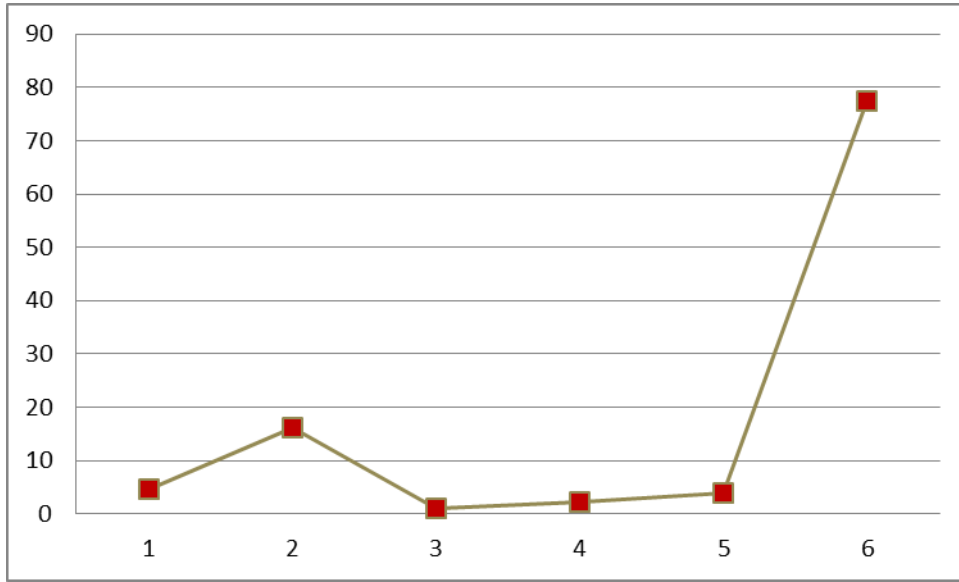
- **Tendencia decreciente:**

*Egretta thula* (EGRTH) presentó una disminución significativa en la cantidad de individuos entre los años 1990 y 1998, mostrando una pequeña estabilidad entre los años 1998 y 2004. A partir de este último período se observó un moderado incremento en sus poblaciones (Figura 19).



**Figura 19.** Tendencia poblacional decreciente (Índice numérico de Underhill) para EGRTH (*Egretta thula*) entre los años 1990 y 2007.

En el caso particular del cuervillo de la cañada (*Plegadis chihi* – PLECH), esta especie presentó un importante incremento de sus poblaciones entre los períodos 5 (2002-2004) y 6 (2005-2007) (Figura 20).



**Figura 20.** Tendencia poblacional (Índice numérico de Underhill) para *Plegadis chihi* (PLECH) entre los años 1990 y 2007.

## **6. DISCUSIÓN**

### **6.1. Caracterización y comparación de los tipos de humedales en función de los grupos ecológicos y el ensamble de aves acuáticas**

Los grupos ecológicos considerados, si bien fueron observados en general en la mayor parte de los humedales analizados, los mismos mostraron una mayor afinidad por algunos de ellos. Dicha afinidad se relaciona con variables ambientales específicas que caracterizan a cada uno de dichos tipos de humedales (Brandolin, 2012).

Entre las variables consideradas de importancia se encuentran la profundidad del agua, la presencia de barro en las costas y la cobertura y tipo de vegetación tanto de la zona interna del humedal como de su borde.

Para el caso de las vadeadoras, aquellos humedales con gran cobertura de vegetación y aguas poco profundas constituyen hábitats adecuados para las mismas, con lo cual es frecuente la presencia de un gran número de individuos pertenecientes a este grupo ecológico (Brandolin, 2012). Esto fue observado en el presente estudio puesto que este grupo mostró una mayor afinidad con aquellos tipos de humedales caracterizados por la presencia de vegetación arraigada, bajos niveles de salinidad, temperatura variable y aguas fluctuantes y poco profundas (ríos y arroyos de curso lento, lagunas dulceacuícolas no patagónicas, zonas palustres y embalses y diques). En particular, las lagunas y zonas palustres, al presentar una baja profundidad, presentaron el mayor número de especies de este grupo.

Para el caso de las zambullidoras y zambullidoras de cabeza y cuello, éstas necesitan humedales que sean de carácter permanente y con una cierta profundidad de agua (Brandolin, 2012) ya que limitan su área de forrajeo a aquella zona cuya profundidad mínima se corresponda con la necesaria para zambullirse (Ma et al., 2010). Esto se relaciona con los resultados obtenidos en este estudio ya que ambos grupos presentaron una mayor afinidad con los lagos, las lagunas salobres de alta montaña, las lagunas salobres patagónicas, las lagunas patagónicas y las playas marinas, los que se caracterizan principalmente por presentar áreas con aguas relativamente profundas.

Las buceadoras, por el contrario, no presentaron afinidad por ningún tipo de humedal debido a que las pocas especies presentes en este grupo no se encontraron con gran frecuencia en los diferentes tipos de humedales. Aunque según algunos autores (Velásquez 1992; Elphick y Oring 1998; Colwell y Taft 2000; Isola et al., 2002, en Ma et al., 2010, Brandolin, 2012), este grupo se podría relacionar directamente con la presencia de aguas profundas. Sin embargo, a diferencia de las zambullidoras y zambullidoras de cabeza y cuello, esta falta de afinidad se observó aún en aquellos humedales que presentan áreas con aguas relativamente profundas.

Caso contrario sucedió con los grupos de picoteadoras, pastadoras, cazadoras y vadeadoras, que presentaron poca afinidad con los tipos de humedales mencionados anteriormente, ya que la presencia de aguas profundas afectan su capacidad de forrajeo, dificultando su locomoción, debido a la resistencia del agua por la profundidad y reduciendo la eficacia de caza debido a que las presas pueden escapar tanto horizontal como verticalmente (Gawlik, 2002 en Brandolin, 2012).

Para el caso de las picoteadoras, el tipo de humedal que presentó la mayor cantidad de especies fueron las playas marinas, caracterizadas por presentar zonas barrosas de baja cobertura de vegetación así como áreas intermareales (Blanco, 1999; Bala, 2006). Estas características constituyen una de las condiciones fundamentales para este grupo, ya que, en ellas se localizan los invertebrados de los cuales se alimentan así como la presencia de aguas poco profundas para utilizar la técnica de alimentación característica de la mayoría de las especies de este grupo (*run-and-pause*) (Canevari et al., 1991 en Brandolin, 2012).

Con respecto a la composición y abundancia de la avifauna presente en los diferentes tipos de humedales, se observa una relación entre estas y la ubicación geográfica y las características ambientales de los mismos. Una de las variables que influye en la riqueza y la abundancia de especies de aves es la altitud (Diamond 1972, Terborgh 1977, Graham 1983, Heaney et al., 1989 en Cortez, 2006). Esto coincide con el presente análisis, en el cual se hace evidente la disminución en el número de especies observadas en los lagos, las lagunas patagónicas y las lagunas salobres altoandinas en comparación con los tipos de humedales localizados a menores latitudes y en zonas menos elevadas (tales como las lagunas y zonas palustres), que presentaron el mayor número de especies. Estas observaciones concuerdan con el patrón general observado por otros autores (e.g., Tuttle, 1970, Terborgh, 1971, Terborgh y Weske, 1975, Terborgh, 1977, Koopman, 1978, Duellman, 1979, Graham, 1983, Terborgh, 1985, Fleming, 1986, Duellman, 1987 en Cortez, 2006) respecto a la declinación de la riqueza de especies con el incremento de la altura.

La mayor similitud se presentó entre las lagunas y las zonas palustres lo cual podría explicarse no solo por sus semejanzas desde el punto de vista ambiental sino también por su mayor proximidad geográfica, encontrándose principalmente

en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y una pequeña área de zonas palustres en la provincia de Corrientes. Ambos factores influyen en que estos tipos de humedales presenten una mayor afinidad en cuanto a su composición específica. Los mismos se caracterizan, principalmente, por presentar diferentes tipos de parches de vegetación tales como pastizales, matorrales, pajonales y juncuales (Benzaquén et al., 2013) e incluso, para el caso de las lagunas, bosques ribereños. Esta característica favorece una mayor riqueza y diversidad de especies y estabilidad de las poblaciones presentes en estos tipos de humedales (Keddy, 2000).

Los lagos, las lagunas patagónicas y las lagunas altoandinas, donde la presencia de vegetación es limitada, mostraron los menores registros de riqueza de especies. Estas observaciones son congruentes con lo postulado por la hipótesis de la heterogeneidad espacial, la cual propone que una mayor complejidad estructural de la vegetación posibilita una mayor presencia de macro y microambientes y, por lo tanto, de nichos ecológicos. Por el contrario, ante una baja heterogeneidad espacial, se esperaría una menor riqueza de especies (Cortez, 2006), tal como fue observado en el presente estudio.

Los lagos y las lagunas patagónicas presentaron una mayor diferencia frente a los otros tipos de humedales considerados en este estudio, encontrándose más asociados entre sí, lo cual se podría explicar por el funcionamiento complejo de estos ecosistemas, que dependen estrechamente de las fluctuaciones de las variables meteorológicas, presentando un clima de templado a frío y húmedo con nevadas y lluvias invernales y heladas durante casi todo el año (Kandus y Minotti, 2013).

La separación de las lagunas salobres de alta montaña respecto del resto de los tipos de humedales considerados podría explicarse por la altitud en la cual se encuentran, localizándose en la zona de la Puna de la Argentina entre los 3700 y 4500 m.s.n.m. (Navone, 2008). Además, las condiciones ambientales preponderantes en éstas (clima, frío, seco y con marcadas características continentales y estacionales; Navone, 2008) así como con una importante amplitud térmica diaria e insolación, influirían en la baja riqueza de especies observadas, tal como fuera señalado por Brown, et al., (2006) respecto a que en esta región se observa una baja biodiversidad con especies de fauna conformada por animales con gran adaptación al medio.

En cuanto a las playas marinas, si bien presentan una baja riqueza de especies, la abundancia de las mismas suele ser alta debido a la alta productividad de estos ecosistemas (Sánchez, 2007). Esto es coincidente con lo observado en el presente estudio ya que la mayor abundancia de especies se observó en este tipo de humedal. Las especies más abundantes fueron *Larus dominicanus* (gaviota cocinera) y *Chroicocephalus maculipennis* (gaviota capucho café), las cuales se encuentran presentes en las regiones de humedales del centro y sur del país, siendo la gaviota cocinera la más representativa en la zona costera patagónica, en coincidencia con los sitios censados para la categoría playas marinas. Esta última es una de las aves más típicas a lo largo de la región ornitogeográfica "zonas costeras, insular y antártica" (Narosky e Yzurieta, 2003) y se reproduce en las áreas marino-costeras y los lagos del sur de la Patagonia (BirdLife International, 2011, Canevari et al., 1991).



## 6.2. Cambio temporal en la estructura de comunidad de aves acuáticas

La composición de las aves presentes en cada uno de los tipos de humedal presentaron leves diferencias en los años de estudio y entre estaciones (verano – invierno). La diferencia presentada entre las estaciones, tanto en la riqueza de especies como en la abundancia, se podría relacionar con lo dicho por González et al., (2009), el cual afirma que las aves responden de manera diferente a una u otra característica del hábitat dependiendo de la estación.

En cuanto a las diferencias presentes entre los dos años objeto de estudio, se podrían relacionar con las fluctuaciones climáticas que tuvieron lugar. Esto se debe a que las mayores temperaturas medias anuales registradas en 1997 podrían haber inducido cambios en la disponibilidad de los recursos tróficos (García y Gómez, 2007) e incidir en la presencia y abundancia de aves en los años definidos.

Las zonas palustres mostraron una importante variabilidad temporal en la diversidad de aves durante los años seleccionados. Esto pudo deberse a las fluctuaciones poblacionales de especies tales como *Bubulcus ibis*, *Chroicocephalus cirrocephalus* y *Chroicocephalus maculipennis*, las cuales fueron más abundantes en el verano de 1997. En la región de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, zona en la cual se encuentra este tipo de humedal, se concentran gran cantidad de individuos de estas tres especies (Blanco, 2001; citado en Bucher, 2006). Se evidenció la dominancia de estas especies y la presencia de especies raras<sup>9</sup>. Esto pudo deberse a que durante los censos realizados en verano esta zona presentó una situación de aguas bajas por las condiciones climáticas presentes (menor cantidad y frecuencia de precipitaciones en comparación a las presentadas en el

---

<sup>9</sup> Entendidas estas últimas como aquellas que viviendo y reproduciéndose en el lugar están representadas por poblaciones con muy pocos individuos; Halffter y Moreno, 2005)

año 2005), propiciando grandes concentraciones de gaviotas (en especial *Chroicocephalus maculipennis*) (Bucher, 2006). De esta manera, la zona palustre a pesar de no diferir significativamente en la cantidad de especies de un año a otro, mostró diferencias dadas por la mayor abundancia de ciertas especies en 1997.

En el caso de las lagunas, no se observaron grandes cambios de un año a otro. La estación que presentó mayor diversidad fue la del verano de 2005, lo que se explicaría porque las especies presentes no mostraron grandes diferencias en sus abundancias, lo cual concuerda con lo dicho por Pla (2006) quien afirma que la diversidad máxima se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes.

Los lagos y ríos y arroyos de curso lento, por su parte, presentaron la menor diversidad de aves respecto a los demás tipos seleccionados tanto en el año 1997 como en el 2005. Esta baja diversidad estaría condicionada por las características ambientales restrictivas presentes, en particular sus bajas temperaturas (la temperatura mínima promedio de verano ronda alrededor de los 7°C mientras que en invierno este valor disminuye a unos -10°C) (Rusticucci y Barrucand, 2002).

Las lagunas salobres no presentaron grandes cambios en cuanto al número de especies de una época a otra. Aun así, la diversidad observada en el invierno de 2005 fue menor en comparación con la observada en el verano e invierno de 1997 y en el verano de 2005. Lo cual podría explicarse por las temperaturas presentes en el invierno de 2005, las cuales presentaron mayores valores que las observadas en el invierno de 1997, influyendo en la abundancia de algunas especies, como fue el caso del *Coscoroba coscoroba*.

Por otro lado, en los humedales artificiales (embalses y diques) la mayor diversidad observada en el verano de 2005 se debería a la presencia de algunas especies migrantes neárticas y australes tales como *Ajaja ajaja*, *Calidris fuscicollis*, *Tringa flavipes*, *Anas georgica*, *Anas platalea*, *Cygnus melanocoryphus* y *Oxyura vittata*.

### **6.3. Tendencia poblacional**

Mar Chiquita y bañados del río Dulce constituye un humedal vasto que ofrece amplias superficies de hábitat aptas para la concentración, alimentación y nidificación de muchas aves acuáticas, convirtiéndose así en un área de importancia para la conservación de varias especies. Veinte especies poseen poblaciones en el área que superan el 1% de la población total estimada para las mismas, incluyendo especies permanentes tan ubicuas como el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*), la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*), el cuervillo de cañada (*Plegadis chihi*), la gallareta chica (*Fulica leucoptera*), entre otras (AICAS - Córdoba, 2015; Torres y Michelutti, 2006).

Las tendencias observadas para las especies consideradas en el intervalo de tiempo analizado (1990 – 2007) pudieron estar relacionadas con dos factores. Primero, a la variabilidad climática de la época, que incidieron en el incremento de los niveles de agua presentes en la laguna y sectores aledaños y, segundo, al uso inadecuado del suelo para actividades agropecuarias (Bucher et al., 2006).

En lo referido a la variabilidad climática, en un estudio realizado para esta región, el cual analizó las precipitaciones del período 1930–2000, se observó un incremento marcado a partir de la década de 1970. El incremento en la precipitación a partir de la década de 1970, el cual provoco una inundación en la localidad de Miramar, que comenzó hacia 1979, es claramente coincidente con el aumento sustancial del

nivel del agua registrado en la laguna y la disminución de la salinidad (Bucher et al., 2006).

Por el contrario, en la década 2000-2010 el caudal del río Dulce no llegó a superar el nivel de desborde y como consecuencia, en esos años los bañados disminuyeron y el nivel de la Laguna Mar Chiquita nuevamente descendió (Torres y Marconi, 2011). En la actualidad, se está observando una marcada bajante de los niveles de la laguna, principalmente desde el año 2003 (Botella, 2010), aumentando los niveles de salinidad. Esta alta salinidad de las aguas de la laguna es una limitante clave para los peces y sería la responsable de su baja riqueza íctica y otras especies presentes en los cuerpos de agua (Haro, 2006).

Los episodios anteriormente descritos hacen suponer que las condiciones ambientales influyeron de manera significativa en la presencia y abundancia de las especies de aves, teniendo en cuenta que la variabilidad en los niveles de agua y salinidad traen aparejado una variación de alimento disponible para distintas especies de aves y de zonas para la nidificación y la reproducción. Por un lado, se encuentra el caso del tero real (*Himantopus melanurus*), el cual presentó un incremento notorio entre los períodos 5 (años 2002 – 2004) y 6 (años 2002 – 2004), lo cual concuerda con lo dicho por Bucher et al. (2006), quien afirma que las grandes concentraciones de esta especie son coincidentes con ciclos de años con aguas bajas. Por otro lado, afirma que la presencia de aguas bajas en la zona provocó que el cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y varias especies de garzas (aves piscívoras), las cuales dependen de una combinación de áreas de vegetación arbórea (hábitat de reposo y nidificación) con lagunas abiertas o pastizales para su alimentación, quedaron restringidas a las bocas de los ríos disminuyendo así la presencia de estas especies respecto a períodos de aguas

altas (Torres y Michelutti, 2006), lo cual coincide con la disminución del cormorán entre los períodos 4 al 5 (1996 – 2004) del presente estudio.

La presencia de períodos secos de uno o más años puede afectar seriamente la presencia y abundancia de muchas especies de aves acuáticas. Este fue el caso de 9 de las 10 especies para las cuales se analizó su tendencia poblacional, en donde las mismas aumentaron en algunos períodos y disminuyeron en otros, principalmente por los niveles de agua presentes en la laguna en los diferentes años (1990 – 2007). Lo cual coincide con lo dicho por Weller (2004) respecto a que la variabilidad ambiental hace que los hábitats sean naturalmente inestables y por ende la riqueza y abundancia de aves no sean estables en el tiempo.

La expansión de la agricultura y de las pasturas implantadas y el uso de la zona para la ganadería extensiva de bovinos, ovinos y caprinos presionan estos ecosistemas de humedal, poniendo en riesgo un importante componente de la vida silvestre (Bucher et al., 2006; Botella, 2010; Giacomo et al., 2007). Estos cambios en el uso del suelo así como la intensificación de las actividades productivas dan como resultado una marcada disminución de la abundancia y la riqueza de la fauna silvestre, asociada a una menor heterogeneidad ambiental y a una caída de la productividad primaria por la degradación y/o destrucción de los hábitats predominantes en estos ecosistemas. El resultado de estos cambios es una reducción de la riqueza de aves y una desaparición de las grandes concentraciones de aves que caracterizan la región (Botella, 2010).

Lo anterior permite suponer que el uso incontrolado del suelo y la extracción excesiva de agua del río Dulce (Giacomo et al., 2007) fueron factores decisivos en la disminución de algunas especies tales como *Egretta thula* y *Bubulcus ibis* en algunos los períodos correspondientes a la década del 2000. Dichas situaciones

podieron haber influido en la disminución de los hábitats utilizados por algunas de éstas especies para alimentarse, pernoctar o anidar.

Por el contrario, en esa misma década los números poblacionales de algunas aves se mantuvieron estables o mostraron leves incrementos como fue el caso de *Fulica leucoptera* y *Rollandia rolland*. Si bien no queda clara la razón de esta estabilidad o incluso de los incrementos observados, estas especies podrían presentar una mayor adaptabilidad a las nuevas condiciones de los hábitats de esta zona como producto de las alteraciones ambientales que tuvieron lugar durante el período analizado. En particular, la estabilidad de las poblaciones de *Vanellus chilensis* a lo largo del tiempo se debería al hecho de que esta especie es generalista de hábitat y ocupa principalmente ambientes asociados a coberturas de pastos cortos como pasturas y campos de cultivos, incluyendo también áreas verdes dentro de zonas urbanas. En Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce es muy común (Bucher et al., 2006) y podría suponerse que presenta una alta plasticidad que le permite permanecer en el área sin grandes cambios a lo largo de los años a pesar de los cambios en las condiciones climáticas y de uso del suelo de las áreas consideradas.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es posible concluir que, en función de las características ambientales de los diferentes tipos de humedales de la Argentina considerados en este estudio, la oferta de nichos ecológicos para las aves son diferentes y esto se traduce en ensambles variados de especies.

Se definieron siete grupos ecológicos teniendo como principal variable la técnica de alimentación de las especies. De esta manera, se pudo evidenciar que los grupos de aves de buceadoras, zambullidoras y zambullidoras de cabeza y cuello, guardan una relación con los tipos de humedales que presentan profundidad en sus aguas. Por el contrario los grupos de aves vadeadoras, pastadoras y cazadoras guardan mayor afinidad con los tipos de humedales que presentan vegetación arraigada y aguas poco profundas. Para el caso de las aves picoteadoras se relacionan con zonas barrosas y de baja cobertura de vegetación.

El mayor número de especies, observado en las lagunas y en las zonas palustres, se debería tanto a la similitud en sus características ambientales como a su cercanía geográfica.

Los lagos y las lagunas patagónicas presentaron los menores valores de riqueza de especies pero con altas abundancias. Esto evidenció que las variables geográficas y climáticas influyeron de manera significativa en la disminución del número de especies de aves. Por el contrario, familias como Anatidae (en los lagos y lagunas patagónicas) se vieron favorecidas, presentando altas abundancias asociadas a condiciones de hábitat adecuadas que presentan estos humedales para sustentar un alto número de individuos de las mismas.

Con respecto a las playas marinas, éstas presentaron los mayores índices de abundancia debido a la productividad de estos humedales que permiten la presencia en grandes cantidades de especies de la familia Laridae, particularmente.

Se observó un importante número de especies generalistas, presentes en todos los tipos de humedales considerados.

En cuanto a la variación estacional (verano-invierno) de la estructura de las comunidades de aves acuáticas presentes en los tipos de humedales, en los años considerados se presentaron condiciones climáticas lo suficientemente disímiles como para que las comunidades de un año a otro mostrarán diferencias.


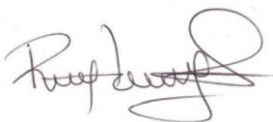
Las tendencias poblacionales de las aves en el sector de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce mostraron comportamientos que estarían relacionados con la variabilidad en las condiciones climáticas y los cambios en el uso del suelo, los cuales podrían ser los determinantes de la presencia y abundancia a lo largo del tiempo de las especies presentes. Las especies más generalistas, como *Vanellus chilensis*, se adaptan rápidamente a estos cambios en sus hábitats mientras que las especialistas como *Egretta thula* son más sensibles a las alteraciones de sus hábitats.

Finalmente, y a partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, reconociendo la diversidad de los ecosistemas de humedal en la Argentina y resaltando la importancia de éstos para la biodiversidad de las aves, se sugieren las siguientes recomendaciones, las cuales propenden por el reconocimiento y conservación de estos ambientes en el país.



1. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas constituye una de las más importantes iniciativas en la Argentina que permite evaluar el estado actual y futuro de los humedales y sus especies. Teniendo en cuenta esta premisa, se hace necesario organizar los mismos, definiendo los tipos de humedales con importancia local y provincial en el país para la realización de los censos, con el fin de darle continuidad a estos y, de esta manera, potenciar los esfuerzos de muestreo que permitan la identificación y análisis del estado de las aves presentes en los mismos. Además, en el momento de diseñar las planillas para los censos se debería incluir información del contexto ambiental de los sitios, ya que la misma permitirá relacionar la presencia y abundancia de las especies de aves relevadas con las características ambientales presentes en los distintos tipos de humedales.
2. Involucrar a instituciones del sistema científico-tecnológico del país así como a las agencias provinciales de fauna y/o ambiente en los censos, de manera tal que puedan brindar apoyo para garantizar una mayor continuidad en los mismos y, por ende, obtener resultados de mejor calidad, que aporten al planteamiento de políticas de manejo y conservación de los humedales y su fauna asociada.
3. Reconociendo la diversidad de humedales presentes en la Argentina y específicamente los revisados en el presente estudio, se hace imprescindible continuar con procesos de investigación que contribuyan en la realización de un inventario, con su respectiva caracterización ambiental, de los tipos de humedales presentes en las distintas regiones del territorio argentino y de su avifauna asociada. De esta forma, se podrán generar estudios que identifiquen, en función de su biodiversidad, áreas prioritarias para la conservación.

4. Incentivar en los centros académicos e institutos de investigación estudios sobre las especies de aves presentes en los diferentes tipos de humedales con un enfoque funcional, ahondando además sobre los requerimientos de hábitat de las especies y de las características estructurales y funcionales de los humedales.
5. Llevar a cabo estudios que determinen los impactos del cambio global en estos ecosistemas dada su importancia en la conservación de las aves acuáticas, tal como se observó en la laguna Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce.
6. Teniendo en cuenta la información arrojada anualmente por el CNAA y los impactos sobre la diversidad de aves presentes en los humedales por las actividades antrópicas, generar espacios de participación con la población que lleven a la formulación de políticas ambientales, planes de ordenamiento territorial y planes de manejo de los humedales, definiendo y delimitando zonas de preservación ambiental local y provincial, y a su vez estrategias para el uso adecuado de estos ecosistemas.
7. Establecer estrategias y protocolos de monitoreo de los humedales, que fortalezcan la toma de decisiones en temas de conservación de la biodiversidad, protección de sus cualidades ecosistémicas y el uso de éstos por la sociedad.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

Ahlering M, Faaborg, J. 2006. Avian habitat management meets conspecific attraction: If you build it, will they come? *The Auk* 123:301 -312.

Ambrosio C. 2011. Diversidad de la Avifauna acuática de la Cuenca baja del Río Verde, Oaxaca. Universidad del Mar, Oaxaca. Trabajo de tesis.

Bacon, P. 1996. Wetlands and Biodiversity, Chapter I, pp 1-17. In: Hails, A.J. (ed), 1996. Wetlands, Biodiversity and the Ramsar Convention: The role of the Convention on Wetlands in the Conservation and Wise Use of Biodiversity. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland, 196 pp.

Bala, L. 2006. Humedales de la Península Valdés y aves playeras migratorias. Puerto Madryn, Argentina.

Batzer, P. y Sharitz, R. 2006. Ecology of freshwater and estuarine wetlands Ecology of freshwater and estuarine wetlands. University of California Press. Berkeley, California.

Bell, M. 1995. UINDEX4. A computer programme for estimating population index numbers by the Underhill method. User Instructions. September 1995. 12 pp.

Beltzer, H. et al., 2004. Variación estacional de la comunidad de aves en un ambiente lenítico del valle de inundación del río Paraná. *Natural Neotropicalis* 34 y 35: 33-37. Argentina.

Benzaquen L. et al., 2009. Avances sobre la propuesta metodológica para un sistema nacional de clasificación e inventario de los humedales de la argentina, borrador. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Argentina.

Benzaquén, L. et.al., 2013. Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná Paragua. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

Bertellotti, M., Pagnoni, G., Yorio, P. 2003. Comportamiento de alimentación de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) durante la temporada no reproductiva en playas arenosas de Península Valdés, Argentina. *Hornero* 018 (01): 037-042.

Bértola G., Massone, H. Osterieth, M. 1993. Estudio geológico integral de Punta Rasa, Cabo San Antonio, Provincia de Buenos Aires. Situación Ambiental de la

Provincia de Buenos Aires. A. Recursos y Rasgos Naturales en la Evaluación Ambiental 25:1–28

Bertonatti, C., y Corcuera, J. 2000. Situación ambiental Argentina, 2000. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.

BirdLife International. 2011. Species factsheet: *Larus dominicanus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 20/12/2011.

BirdLife International. 2015. Important Bird Areas factsheet: Bañados del Río Saladillo. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 03/05/2015.

BirdLife International. 2004. Human impacts on the planet are growing—to the extent that we are compromising our own future. Presented as part of the BirdLife State of the world's birds website. Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/sowb/casestudy/74>. Checked: 03/05/2015

BirdLife International. 2015. Species factsheet: *Anas georgica*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International. 2015. IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015.

BirdLife International. 2015. Species factsheet: *Cygnus melancoryphus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International. 2015. IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015.

BirdLife International. 2013. Birds are very useful indicators for other kinds of biodiversity. Presented as part of the BirdLife State of the world's birds website. Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/sowb/casestudy/79>. Checked: 2/05/2015

Blanco, D. et al., 1996. Investigación del valor del Censo Neotropical de Aves Acuáticas como herramienta para la conservación y el manejo de la vida silvestre. Informe al Servicio de Vida Silvestre Canadiense, Programa para América Latina. Argentina.

Blanco, D. 1998. El papel de los humedales en la conservación de la Biodiversidad. *Naturaleza y Conservación 2. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires, Argentina.

Blanco, D. 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Pp. 208-217. En: Malvárez, A. I. (Ed.). *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. ORCYT-UNESCO. Montevideo, Uruguay.

Blanco, D. y Carbonell M., (Eds.). 2001. *El Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Los primeros 10 años: 1990-1999*. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina & Ducks Unlimited, Inc. Memphis, USA.

Blanco, D. y de la Balze, V., (eds.). 2004. *Los Turbales de la Patagonia: Bases para su inventario y la conservación de su biodiversidad*. Publicación No. 19. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

Blanco, D., et al., (editores). 2017. *Regiones de Humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

Boltovskoy, A. y López, H., (eds). 1993. *Conferencias de Limnología*. Instituto de Limnología "Dr. Ringuelet": 127-142 pp. La Plata, Buenos Aires.

Botella, Á. 2010. *Propuesta de volúmenes ambientales para el sistema Laguna de Mar Chiquita*. Universitat Politècnica de Valencia. Escuela Politècnica Superior de Gandia - Escola Politècnica Superior de Gandia. info:eu-repo/semantics/bachelorThesis.

Brandolin, P., Martori, R. y Ávalos, M. 2007. Variaciones temporales de los ensambles de aves de la Reserva Natural de Fauna Laguna La Felipa (Córdoba, Argentina). *Hornero 22*: 1-8.

Brandolin, P. 2012. Factores locales y a nivel de paisaje determinantes de la diversidad de aves acuáticas de la Región Pampeana y del Espinal: implicancias para su conservación. Facultad de Ciencias Exactas, Físico Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.

Brinson, M. y Malvárez, A. 2002. Temperate freshwater wetlands: types, status, and threat. *Foundation for Environmental Conservation. Environmental Conservation 29 (2)*: 115–133. Argentina.

Brinson, M. 2004:1. Niveles extremos de variación de patrones y procesos en humedales. Documentos del curso-taller "Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina". Ana Inés Malvárez Editora. Buenos Aires. 1a. ed. 120 p.

Brinson, M. M. 2004:2. Conceptos y desafíos de la clasificación de humedales. Documentos del curso-taller "Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina". Ana Inés Malvárez Editora. Buenos Aires. 1a. ed. 120 p.

Brown, A. y Pacheco, S. 2006. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En Brown, A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y Corcuera, J. (Eds.). 2006. La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Brown, A., Martínez, U., Acerbi, M. y Corcuera, J. (Eds.). 2006. La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Bucher, E., y Herrera, G. 1981. Comunidades de aves acuáticas de la laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecosur* 8 (5), 91 – 120.

Bucher, E. 2006. Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, Argentina.

Bucher E. y Bucher E. 2006. Síntesis funcional. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). (ed. Bucher E.H.) pp. 139-159. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).

Bucher E., Marcellino A., Ferreyra C., y Molli A. 2006. Historia del poblamiento humano. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). (ed. Bucher E.H.) pp. 301-325. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina.

Bucher E., Gavier G., y Curto E. 2006. Síntesis geográfica. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). (ed. Bucher E.H.) pp. 301-325. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).

Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R. y Gómez, D. 1999. Ecorregiones de la Argentina, Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales.

Cabrera, A. 1976. "Regiones fitogeográficas Argentinas", Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Segunda Edición, Vol II. Buenos Aires.

Cafferata, A. 2005. Guía de Aves Playeras y Marinas migratorias del Sur de América del Sur. Escuelas Hermanas de Aves Playeras. Argentina.

Cajal, J. et al., 1998. Bases para la conservación y manejo de la puna y cordillera frontal de Argentina. El rol de las reservas de biosfera. Fundación para la Conservación de las Especies y del Medio Ambiente. Uruguay.

Canevari, P. et al., 1999. Los beneficios de los humedales de la Argentina. Amenazas y propuestas de soluciones. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

Canevari, P. et al., 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y Manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.

Cantero J. et al., 1996. La vegetación de los paisajes hidrohalmórficos del centro de Argentina. Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.

Caziani, S., y Derlindati, E. 1999. Humedales altoandinos del noroeste de Argentina: su contribución a la biodiversidad regional. En: Malvárez, A. I. (Ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. ORCYT-UNESCO. Montevideo, Uruguay.

Censo nacional de población, hogares y viviendas 2010: censo del Bicentenario: resultados definitivos, Serie B N° 2. - 1a ed. - Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2012. v. 1, 378 p.; 23x32 cm.

Cervantes, M. 2007. Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México (p: 37-67). En Sánchez, O. et al. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología. 293 pag.

*Chloephaga picta*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2015) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/05/2015.

Cintrón-Molero, G. y Schaeffer-Novelli, Y. 2004. Un sistema de clasificación de humedales propuesto para la Convención de Ramsar. En: Malvárez I, y Bó, R. (ed), 2004. DOCUMENTOS DEL CURSO-TALLER "Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina". Buenos Aires, Argentina.

Coconier E. 2005. Aves Argentinas. Reporte Final, Aves Acuáticas en La Argentina. Argentina.

Cortez, C. 2006. Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. *Ecología en Bolivia*, 41(1), 46-64.

Cueto, V. 2006. Escalas en Ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitat en aves. *Hornero*, 21 (1), 1-13.

Dangavs, N. 2005. Los ambientes acuáticos de la provincia de Buenos Aires. En de Barrio, R., Etcheverry, R., Caballé, M. y Llambías, E. (eds.) 16º Congreso Geológico Argentino, Relatorio 13: 219-236, La Plata.

Delany, S. y Scott, D. 2002. *Waterbirds Population Estimates – Third Edition*. Wetlands International. Global Series 12. Wageningen, Netherlands.

Dobrowolski, K. 1997. Bird diversity in ecotonal habitats. En Lachavanne, J.B. and Juge, R. (eds). *Biodiversity in land-inland water ecotones*. Pp. 205-227. UNESCO/Parthenon, Paris/Carnforth.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005. Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua. Informe de síntesis. World Resources Institute, Washington, DC.

García G. y Gómez-Laich, A. 2007. Abundancia y riqueza específica en un ensamble de aves marinas y costeras del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 22(1): 9-16.

Gardner, R. et al. 2015. *State of the World's Wetlands and their Services to People: A compilation of recent analyses*. Ramsar Briefing Note no. 7. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.

Gatto A. et al., 2005. Abundancia y diversidad de aves acuáticas en un humedal marino del Golfo San Jorge, Argentina. *Hornero* 20 (2):141–152.

Giacomo, A. et al., 2007. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5:1-514. CDRom. Edición Revisada y Corregida 1. Aves Argentinas/ Asociación ornitológica del Plata, Buenos Aires.



Ginzburg, R., Adámoli, J., Herrera, P., y Torella. S. 2005. Los humedales del Chaco; Clasificación, inventario y mapeo a escala regional. Pp. 121-138. In: Aceñolaza, F. (Ed.). Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino II. INSUGEO, Miscelánea 14, 550p.

Gobierno de Tierra del Fuego, Centro Austral de Investigaciones Científicas, Fundación Vida Silvestre Argentina. 2007. Las riquezas de las aguas costeras de la Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego. Buenos Aires, Argentina.

Goijman A. y Zaccagnini M. 2008. The effects of habitat heterogeneity on avian density and richness in soybean fields in Entre Ríos, Argentina. *Hornero* 23(2):67–76.

González, A., Victoriano, P., Schlatter, R., 2009. Waterbird Assemblages and Habitat Characteristics in Wetlands: Influence of Temporal Variability on Species-Habitat Relationships. *Waterbirds* 32(2): 225-233.

González, E., et al., 2013. Patrones, procesos y conservación de comunidades: el caso de las aves acuáticas en humedales artificiales. *Revista Catalana d'Ornitologia* 29:75-92. España.

Green, J. y Figuerola, J., 2003. Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En: Paracuello, M. 2003, (ed). *Ecología, Manejo y Conservación de los Humedales*. Instituto de estudios almerienses. España.

Halffter, G. y Ezcurra, E. 1992. ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Editor). *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*, Instituto de Ecología. Págs. 3-24. Xalapa, México.

Halffter G. y Moreno C., 2005. *Sobre Diversidad Bilógica: alfa, beta y gamma*. m3m Monografías Tercer Milenio Vol. 4. Zaragoza, España.

Haro, J. 2006. Peces. En: *Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina)* (ed. Bucher E.H.), pp 191 – 199. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, Argentina.

Iriondo, M., 1989. Quaternary lakes of Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 70: 81-88.

Josens, M., et al., 2009. Censos de aves acuáticas en sus colonias reproductivas en lagunas del sudeste de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 024 (01): 007-012.

Kandus, P. et al., 2006. Patrones de paisaje y biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de ambientes. Buenos Aires: Pablo Casamajor.

Kandus P. et al., 2008. Distribution of wetlands in Argentina estimated from soil charts. *Maringá*, v. 30, n. 4, p. 403-409. Argentina.

Kandus P. et al., 2010. Ecosistemas de humedal y una perspectiva Hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. En: Littera, P. et al., (ed), 2010. Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina.

Kandus, P., y Minotti, P., 2013. Regiones de humedales de Argentina. Informe final para la fundación humedales. Fundación Humedales / Wetlands International. (Informe no publicado).

Keddy, P. 2000. *Wetland Ecology, principles and conservation*. Cambridge University. Inglaterra.

López-Lanús, B. y Blanco D. (eds.). 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Global Series No. 17. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

Ma. Z, et al., 2010. Managing Wetland Habitats for Waterbirds: An International Perspective. *Wetlands* (2010) 30:15–27.

Malvárez, I. 1999. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay.

Malvárez I, y Bó, R. 2004. Documentos del Curso-Taller "Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina". Buenos Aires, Argentina.

Marconi, P. 2010. Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. Fundación UCHAN, Salta, Argentina.

Marin, G. et al. 2003. Algunos componentes y aspectos ecológicos de la dieta de aves ciconiiformes en ecosistemas marino-costeros del estado Sucre, Venezuela. *Saber*, Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 15. Nº 1 - 2: 99-105.

Martínez, M. 1993. Las aves y la limnología. Pp. 127-142 en: Boltovskoy A y López HL (eds). Conferencias de Limnología. Instituto de Limnología Dr. R. A. Ringuelet, La Plata.

Martínez O., Hurtado, M., y Giménez, J. 2006. Caracterización ambiental de los humedales costeros del río de la Plata. Provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista UnG. Geociencias, V.5, N.1, 55-64. Buenos Aires, Argentina.

Mascitti, V., Nicolossi, G. 1992. Nidificación del Flamenco Austral, (*Phoenicopterus chilensis*), en la laguna de Pozuelos, Puna de Jujuy. Hornero 013 (03): 240-242

Mengui, M. 2000. Reserva Natural de Fauna Laguna la Felipa (Ucacha, Córdoba): Un encuentro con el paisaje autóctono, sus ecosistemas y comunidades vegetales. Departamento de Imprenta y Publicaciones de la U.N.R.C.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Mitsch, W. y Gosselink, J. 2000. The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. Ecological Economics 35: 25–33.

Mitsch, W., y Gosselink. J. 2007. Wetlands. 4th ed. Ed. Wiley. 600 pp.

Mitsch, W, et al., 2012. Wetlands, carbon, and climate change. Landscape Ecol.

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España.

Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E., y Pavón, N. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista mexicana de biodiversidad, 82(4), 1249-1261.

Narosky T, y Yzurieta D. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación ornitológica del Plata. Birdlife International. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Navone, S. 2008. Región Puna. Centro de Investigación y Aplicación de la Teledetección CIATE. Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires.

Neiff, J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. En Malvárez, A. I. (Ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. ORCYT-UNESCO. Montevideo, Uruguay.

- Neiff, J. 2003. Los ambientes acuáticos y palustres del Iberá. En Poi de Neiff, A. (ed.): *Limnología del Iberá*: 3-16. Editorial Universitaria del Nordeste (EUDENE). Corrientes.
- Neiff, J. 2004. El Iberá ¿en peligro?. Fundación Vida Silvestre Argentina. 136 pp.
- Neiff, J. et al., 2005. ¿Podemos estimar el impacto de las transformaciones del paisaje sobre la ecodiversidad?. *Facena*, Vol. 21, pp. 37-54.
- Neiff, J. (s.f.). *Humedales de la Argentina: sinopsis, problemas y perspectivas futuras*. Recuperado el 2013, de Neiff: [www.neiff.com.ar/downloads/17.doc](http://www.neiff.com.ar/downloads/17.doc)
- Nores, M., y Serra. D. 2001. Argentina. En: Blanco, D. E. & B. López-Lanús (eds.) *El Censo Neotropical de aves acuáticas. Los Primeros 10 años: 1990 - 1999*. Wetlands Internacional & Ducks Unlimited, Inc., Buenos Aires, Argentina.
- Nores, M., y Serra. D. 2005. Argentina: Informe anual 2000-2004. En: López-Lanús B. & D. Blanco (eds.) *Censo Neotropical de aves acuáticas 2004*. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina.
- Ontivero, M. et al., 2010. Caracterización y Zonificación de humedales de altura (vegas) en los Andes Centrales de Argentina. *Memorias del XIV Simposio Internacional SELPER 2010*. p. 1 – 10.
- Paracuellos, M. et al., 2007. Los humedales y sus aves: aspectos relacionados con la ecología, estatus y conservación en el sudeste ibérico en *Biodiversidad y conservación de fauna y flora en ambientes mediterráneos*. Ed. Sociedad Granatense de Historia Natural, págs. 483 – 541. España.
- Pearce, D., y Turner, R. 1995. *Economía de los Recursos Naturales y Ambientales*. Colegio de Economistas de Madrid. Madrid, España.
- Pérez, A. et al., 2004. Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental. México.
- Perotti, M., Diéguez, M., y Jara, F. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 723-737.

Petracci, P. 2011. ¿Puede el pisoteo de los cauquenes (*chloephaga spp.*) ocasionar compactación del suelo en cultivos de trigo (*triticum aestivum*)?. El Hornero 26(2):95–103.

Petracci, P., et al. 2016. Aspectos reproductivos y uso de hábitat del Cauquén Común (*Chloephaga picta*) y el cauquén real (*Chloephaga poliocephala*) en Isla de los Estados, Argentina. El hornero, 31(2), 73-81.

Pla, L. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. INCI [online]. 2006, vol.31, n.8 [citado 2015-05-24], pp. 583-590.

Poi de Neiff, A., et al., 2001. Características limnológicas del río Salado (Chaco, Argentina) en condiciones extremas de salinidad. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad Nacional del Nordeste. Campus Universitarios Corrientes, 22 al 26 de octubre. Chaco, Corrientes.

Quero, J. 2006. La heterogeneidad en ecología: herramientas de cuantificación y aplicaciones para la restauración. Acta Granatense, 4/5: 107-114.

Quirós, R. y Drago, E. 1999. The environmental state of Argentinean lakes: An overview. Lakes and Reservoirs: research and magagement 4: 55-64.

Quirós R. 2000. La eutrofización de las aguas continentales de Argentina (p:43-47). En A. Fernández (ed.) *El agua en Iberoamérica: Acuíferos, lagos y Embalses*. CYTED. Subprograma XVII. Aprovechamiento y Gestión de Recurso Hídricos. 147 p. Argentina.

Quirós R., et al., 2002. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). Inverciencia. Vol. 27 No. 11, Nov. 2002. Argentina.

Quirós R., et al., 2002. Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. Ecología Austral 12: 175 – 185. Buenos Aires, Argentina.

Ramírez, A. 1999. Ecología aplicada: diseño y análisis estadístico. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia.

Ramírez, A. 2006. Ecología: métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Ramírez, C., y San Martín, C. 2008. Ecosistemas Dulceacuícolas. En CONAMA, 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos, Ocho Libros Editores (Santiago de Chile), 640 pp.

Rendón, M. et al., 2009. Programa de seguimiento y evaluación ecológica de los ecosistemas palustres en Andalucía. Publicaciones del Instituto geológico y minero de España, serie: HIDROGEOLOGÍA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS No. 28. La geología e hidrogeología en la investigación de humedales.

Ringuelet, R. 1962. Ecología acuática continental. EUDEBA, Buenos Aires, 138 pp. Argentina.

Robledano, F. et al., 1992. Relaciones ambientales y conservación de las comunidades de aves acuáticas en la gestión de los humedales del sudeste español. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Ruíz, C. 2004. Distribución espacio-temporal y comportamiento de aves playeras en el Parque Nacional Natural Sanquianga (Nariño, Colombia). Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. Trabajo de tesis. Barranquilla, Colombia.

Rusticucci, M. y Barrucand, M. 2002. Climatología sobre temperaturas extremas en la Argentina. Consistencia de datos. Relación entre la temperatura media estacional y la ocurrencia de días extremos. Meteorológica, 26 (1-2), 65-79.

Sánchez, O. et al., 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. México D.F.: Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat).

Schiavini, A., y Raya Rey, A. 2007. Las riquezas de las aguas costeras de la reserva costa atlántica Tierra del Fuego. Buenos Aires. Vida Silvestre Argentina. Fundación Vida Silvestre Argentina; Ushuaia: Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente - Dirección Técnica de Gestión de Áreas Protegidas y Gobierno de Tierra del Fuego, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC). Buenos Aires, Argentina.

Schnack, J. et al., 2000. Humedales antrópicos: su contribución para la conservación de la biodiversidad en los dominios subtropical y pampásico de la Argentina. Ecología Austral: 10: 63-80.

Schnack J. 2001. Ecosistemas de Humedales. Aspectos Históricos, Conceptuales y de Manejo. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. [http://www.anav.org.ar/trabajos\\_publicados/10/schnack.pdf](http://www.anav.org.ar/trabajos_publicados/10/schnack.pdf).

Scott D., y Carbonell M. 1986. Inventario de humedales de la región neotropical. IWRB y IUCN, Slimbridge y Cambridge.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal. 94 páginas.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Grupo de trabajo de Recursos Acuáticos. 2006. Humedales de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003. 2013. Inventario de los humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del corredor fluvial Paraná Paraguay / edición literaria a cargo de Laura Benzaquén, *et.al.* - 1a ed. – Buenos Aires, Argentina.

Serra, D. 2009. Argentina: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008 [en línea]. En Unterkofler D.A. y D.E. Blanco (eds.): El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008, Una herramienta para la conservación. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. <http://lac.wetlands.org/>

Serra, W. 2014. Evaluación preliminar de amenazas en la Provincia de Córdoba. Disponible en: <http://www.efn.uncor.edu/otros/foto/PDF/EvaCBA.pdf>

Silva Rodríguez, M. et al., 2005. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. *Hornero* 020 (01): 111-130

Spellerberg, I. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Scheffer, M. 1998. *Ecology of Shallow Lakes*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.

The Ramsar Convention of Wetlands. Vía internet. (7/nov/2011). Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). 2008. [http://www.ramsar.org/pdf/key\\_guide\\_list2009\\_s.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/key_guide_list2009_s.pdf)

The Ramsar Convention of Wetlands. Vía internet. (12/dic/2011). Servicios de los ecosistemas de humedales. Ficha informativa 6 de una serie de 10, reservorios de biodiversidad. 2010. [http://www.ramsar.org/pdf/info/services\\_06\\_s.pdf](http://www.ramsar.org/pdf/info/services_06_s.pdf).

The Ramsar Convention of Wetlands. 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. Gland (Suiza): Secretaría de la Convención de Ramsar.

Torres R., y Marconi, P. 2011. Estado de Conservación de los Sitios Prioritarios Dulce y Mar Chiquita. Evaluación y Recomendaciones -1a. ed.- Salta: Fundación YUCHAN.

Torres R. y Michelutti P. 2005. Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita Pp: 134-137, En: Di Giácomo A.S. (Ed.) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Argentina. Temas de Naturaleza y Conservación. 5: 1-514. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

Torres R., Michelutti, P. 2006. Aves acuáticas. En: E. H. Bucher (ed.), Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, pp. 237-249.

Torres, E., et al., 2012. Estudio de la dinámica hídrica de los humedales de Mendoza. Informe final: inventario de humedales de Mendoza. Grupo Humedales Instituto de Gestión Ambiental – Universidad de Congreso.

Universidad Nacional de Tucumán. Fundación – Instituto "Miguel Lillo". 1968. Las Aves Sudamericanas una guía de campo. Argentina.

Villareal, H., et al., 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Viñals, M., 2002. El patrimonio cultural de los humedales. Ministerio del Medio Ambiente, Serie Antropológica, Madrid. 263 páginas.

Weller, M. 1999. Wetlands birds: habitat resources and conservation implications. Cambridge University Press, Cambridge.

Weller, M. 2004. Wetland birds. Habitat resources and conservation implications. Cambridge University Press, UK: 271 pp. Cambridge.

Wetlands International. 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004, una herramienta para la conservación.



Wetlands International, 2010. State of the World's Waterbirds, 2010. (Compiled by Simon Delany, Szabolcs Nagy and Nick Davidson). Wetlands International, Ede, The Netherlands.

Whittaker, R. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.

Yanosky, A., Escalante, A., Schuchmann, K., Kittlein, M. 2000. Ecología de una Comunidad de Aves Vadeadoras en el Nordeste Argentino. Fundación Moisés Bertoni, University of Florida (Org.) (editorial). Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica (libro). 2000, p. 219-234.

Yorio, P. 1999. Zona Costera Patagónica. En: Canevari, P. et al., (ed), 1999. Los Humedales de la Argentina: Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación. Wetlands Internacional Publ. 46 (2da. Edición), Buenos Aires. 208 pp.

Yorio, P. et al., 2005. Ecología y conservación de aves marinas. *Hornero* Número Especial, Vol. 20(1), 130 pp. Argentina.



# ANEXOS

## Anexo 1. Planilla de sitios del Censo Neotropical de Aves Acuáticas

<b>CENSO NEOTROPICAL DE AVES ACUÁTICAS</b>	
Complete esta planilla solo en el caso de sitios nuevos y envíela a su Coordinador Nacional.	
<b>NOMBRE del SITIO:</b>	
<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PROVINCIA/REGIÓN/COMUNA:</b>	
<b>Fecha:</b>	
<b>HABITATS: Marque el tipo de habitat principal (solo una opción)</b>	
<b>HUMEDALES MARINOS Y COSTEROS</b>	
	Aguas marinas someras permanentes (A)
	Costas marinas rocosas (D)
	Costa / Playas de arena o guijarros (E)
	Aguas estuariales (F)
	Planicies intermareales fangosas o de arena (G)
	Bañados intermareales (H)
	Humedales intermareales arbolados (I)
	Lagunas costeras salobres/saladas (J)
	Lagunas costeras de agua dulce (K)
<b>HUMEDALES CONTINENTALES</b>	
	Deltas interiores (L)
	Ríos / arroyos permanentes (M)
	Ríos / arroyos estacionales (N)
	Lagos permanentes de agua dulce (O)
	Lagos estacionales de agua dulce (P)
	Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos (Q)
	Lagos estacionales salinos/salobres/alcalinos (R)
	Pantanos / Bañados permanentes salinos/salobres/alcalinos (Sp)
	Pantanos / Bañados estacionales salinos/salobres/alcalinos (Ss)
	Pantanos / Bañados permanentes de agua dulce (Tp)
	Pantanos / Bañados estacionales de agua dulce sobre suelos inorgánicos (Ts)
	Turberas no arboladas (U)
	Turberas arboladas (Xp)
	Humedales de alta montaña (Va)
	Pantanos / Bañados dominados por arbustos (W)
	Pantanos / Bañados de agua dulce arbolados (Xf)
	Manantiales de agua dulce, oasis (Y)
<b>HUMEDALES ARTIFICIALES</b>	
	Estanques artificiales / de acuicultura (1)
	Arroceras y otras tierras de agricultura inundadas estacionalmente (2)
	Zonas de explotación de sal (3)
	Dique / Embalse (4)
	Excavaciones (5)
	Áreas de tratamiento de aguas servidas (6)
	Canales de drenajes e irrigación / zanjas (7)

<b>SUPERFICIE</b> del SITIO (en hectáreas):	
<b>ALTURA</b> (metros sobre el nivel del mar)	
<b>LLUVIAS</b> (Promedio anual en mm):	
<b>PROFUNDIDAD PROMEDIO</b> (en metros):	
<b>Para cada categoría complete con el valor numérico (solo una opción)</b>	
	<b>SALINIDAD:</b> Dulce (1), Salobre (2), Salada (3), Sin información (4)
	<b>ACIDEZ –pH-:</b> Ácido -pH 0-6- (1), Alcalino -pH 8-14- (2), Neutro -pH 6-8- (3), Desconocido (4)
	<b>PROTECCIÓN:</b> Sitio protegido (1), Sin protección (2), Protegido parcialmente (3), Sin información (4)
	<b>CAZA:</b> No se practica (1), De subsistencia (2), Práctica intensiva (3), Sin información (4)
	<b>PESCA:</b> No se practica (1), De subsistencia (2), Práctica intensiva (3), Sin información (4)
	<b>AGRICULTURA:</b> No se practica (1), De subsistencia (2), Práctica intensiva (3), Sin información (4)
<b>COMENTARIO:</b>	
<b>Persona responsable y dirección:</b>	

## Anexo 2. Planilla de censo

CENSO NEOTROPICAL DE AVES ACUATICAS			
 <b>ARGENTINA</b>			
Por favor enviar sus datos al coordinador Nacional: <a href="mailto:cnac@avesargentinas.org.ar">cnac@avesargentinas.org.ar</a>			Nombre completo de los censistas:
Nombre del Sitio:			Dirección electrónica de contacto:
Provincia:			FECHA: / /
Superficie censada: Parcial / Completo		¿ Se ha censado este sitio antes ? NO / SI: / /	
Tipo de censo:	1. Caminata	2. Bote	3. Aéreo
Estado del Humedal:	1. Normal	2. Seco	3. Congelado
Amenaza al Humedal:	1. Ninguna	2. Baja	3. Alta
Tiempo atmosférico:	1 - Despejado	2 - Nublado/Parcial	3 - Lluvia
<b>PODICIPEDAE (Macáes)</b>		<b>RALLIDAE (Gallinetas)</b>	
<i>Podiceps ridibundus</i>	POURO	<i>Colinus pectoratus</i>	COTKO
<i>Tachypleura dominica</i>	TACDO	<i>Larus delawarensis</i>	LATME
<i>Podiceps podiceps</i>	PODPO	<i>Larus argentatus</i>	LATEX
<i>Podiceps major</i>	POOMA	<i>Larus californicus</i>	LATJA
<i>Podiceps octipennis</i>	PODOC	<i>Larus argentatus</i>	LATLU
<i>Podiceps gallinarius</i>	PODGA	<i>Rallus antarcticus</i>	RALAN
<i>Podiceps podiceps</i> spp.	GREBE	<i>Rallus spp.</i>	RALSP
<b>PHALACROCORACIDAE (Comoras)</b>		<i>Anas platyrhynchos</i>	EULCJ
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	PHACB	<i>Anas boschas</i>	EULYP
<i>Phalacrocorax nigripennis</i>	PHAMA	<i>Ardea herodias</i>	EULSA
<i>Phalacrocorax boghervillei</i>	PHASO	<i>Ardea herodias</i>	PORSP
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	PHAAAT	<i>Pezomachus occidentalis</i>	PORAL
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	PHABS	<i>Pezomachus occidentalis</i>	PORRV
<i>Phalacrocorax georgianus</i>	PHAGE	<i>Pezomachus occidentalis</i>	PORER
<i>Phalacrocorax patagonicus</i>	PHAGA	<i>Nyroca americana</i>	RAUMA
<i>Phalacrocorax uruguayensis</i>	PHALU	<i>Pardaliparus versicolor</i>	RALNI
<i>Phalacrocorax uruguayensis</i>	PHALU	<i>Pardaliparus versicolor</i>	RALSA
<b>ANHINGIDAE (Anhinga)</b>		<i>Pardaliparus versicolor</i>	GALMT
<i>Anhinga anhinga</i>	ANHAN	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	GALP
<b>ARDEIDAE (Garaes)</b>		<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	GALCH
<i>Ardea herodias</i>	ARDCO	<i>Gallinago gallinago</i>	GALM
<i>Ardea alba</i>	EGRAL	<i>Gallinago gallinago</i>	FULLE
<i>Ardea herodias</i>	BURB	<i>Fulica americana</i>	FULAD
<i>Ardea herodias</i>	BUTST	<i>Fulica americana</i>	FULAR
<i>Egretta caerulea</i>	EGRCA	<i>Fulica americana</i>	FULRU
<i>Egretta tricolor</i>	EGRTH	<i>Fulica americana</i>	FULGI
<i>Egretta tricolor</i>	EGRET	<i>Fulica americana</i>	FULCO
<i>Egretta tricolor</i>	EGRET	<i>Fulica americana</i>	FULIC
<i>Syrnoides nebulosa</i>	SYRSI	<i>Fulica americana</i>	RAMSP
<i>Syrnoides nebulosa</i>	PEPI	<b>RECURVIROSTRIDAE (Toro Real/Ardeón)</b>	
<i>Phalaropus lobatus</i>	MYCHY	<i>Himantopus mexicanus</i>	HIMM
<i>Myiozetetes similis</i>	MYCHY	<i>Recurvirostra americana</i>	RECAN
<i>Myiozetetes similis</i>	BOTPI	<b>PLUVIINELLIDAE</b>	
<i>Myiozetetes similis</i>	WON	<i>Pluvialis dominica</i>	PLUSD
<i>Myiozetetes similis</i>	BOEX	<b>CHARACRIDAE (Charras)</b>	
<i>Myiozetetes similis</i>	BOBR	<i>Vanellus vanellus</i>	VANCA
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	TIGFA	<i>Vanellus vanellus</i>	VANCH
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	TIGLI	<i>Vanellus vanellus</i>	VANNE
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	COCOC	<i>Vanellus vanellus</i>	PLUSO
<i>Ardeotis scottii</i>	ARDEI	<i>Vanellus vanellus</i>	PLUSP
<b>CICONIIDAE (Cigüeñas)</b>		<i>Vanellus vanellus</i>	CHARE
<i>Mycteria americana</i>	MYCAM	<i>Vanellus vanellus</i>	CHACD
<i>Ciconia maguari</i>	CICMA	<i>Chenachyris alba</i>	CHAAT
<i>Jabiru mycteria</i>	JABMY	<i>Chenachyris alba</i>	CHAPA
<i>Ciconia maguari</i>	STORK	<i>Chenachyris alba</i>	CHAMD
<b>THRESKORHITHIDAE (Bandurrias/Íbis)</b>		<i>Chenachyris alba</i>	CHARA
<i>Threskiorhynchus albigularis</i>	THARCA	<i>Phlegobius mitchelli</i>	PHEMI
<i>Threskiorhynchus albigularis</i>	THECA	<i>Oreopelia squamirostris</i>	OPERU
<i>Threskiorhynchus albigularis</i>	THEME	<i>Oreopelia squamirostris</i>	WADER
<i>Mesenteryornis cayanensis</i>	MESCA	<b>SCOLOPACIDAE (Fragatas)</b>	
<i>Phalaropus lobatus</i>	PIER	<i>Gallinago gallinago</i>	GALFR
<i>Phalaropus lobatus</i>	PLECH	<i>Gallinago gallinago</i>	GALAD
<i>Phalaropus lobatus</i>	PLERI	<i>Gallinago gallinago</i>	GALSI
<i>Phalaropus lobatus</i>	ALMAJ	<i>Gallinago gallinago</i>	GALN
<i>Threskiorhynchus albigularis</i>	IBIS	<b>PHOENICOPTERIDAE (Fiamcos)</b>	
<b>PHOENICOPTERIDAE (Fiamcos)</b>		<i>Phoenicopatagus ruber</i>	PHOCH
<i>Phoenicopatagus ruber</i>	PHOCH	<i>Phoenicopatagus ruber</i>	PHOAN
<i>Phoenicopatagus ruber</i>	PHOAN	<i>Gallinago gallinago</i>	



### **Anexo 3. Índices**

A continuación se describen los índices utilizados en el presente estudio:

#### **- Índice de Shannon – Wiener (H')**

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \text{ y } \sum p_i = 1$$

Donde

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El índice de Shannon considera que los individuos se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande". Esto es, una población efectivamente infinita (Pielou, 1975 en Magurran, 1988). El índice también asume que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre 0, cuando hay una sola especie y el logaritmo de  $S$  (número total de especies) cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988 en Moreno, 2001).

#### **- Índice de equidad de Pielou**

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde

$$H'_{\max} = \ln(S)$$

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor varía entre 0 y 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

- **La diversidad beta**

El nivel de *heterogeneidad* puede entenderse aquí, como el grado de variación (en el espacio y en el tiempo) de los elementos constituyentes de los patrones de paisaje típicos (ambientes) en cuanto a sus características fisonómico-estructurales, su tamaño o cantidad y su disposición espacial relativa. Todos estos aspectos determinan, en conjunto, la oferta o grado de aptitud de hábitat para las especies condicionando su riqueza, abundancia y su permanencia en el área, es decir, sus posibilidades concretas de supervivencia y reproducción (Bó y Malvárez, 1999).

- **Índice de Jaccard (coeficiente de similitud) (Moreno, 2001)**

$$I_j = \frac{C}{a + b - c}$$

Donde

$a$  = número de especies presentes en el sitio A

$b$  = número de especies presentes en el sitio B

$c$  = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies (Villareal et al., 2004).

- **Índice de Sorensen (coeficiente de similitud – cuantitativo) (Villareal et al., 2004)**

$$I_{Scuant} = \frac{2pN}{aN + bN}$$

Donde:

$aN$  = número total de individuos en el sitio A

$bN$  = número total de individuos en el sitio B

$pN$  = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

Este índice relaciona las abundancias de las especies en común con respecto a todas las especies encontradas en los dos sitios (Villareal et al., 2004). Los valores van desde cero (0) cuando no guardan similitud hasta uno (1) cuando comparten las mismas abundancias.

Según Ramírez (1999), los valores de afinidad mayores a 0,5, arrojados por estos índices (Jaccard y Sorensen) indican más semejanza que diferencia entre los grupos que se comparan, mientras que una menor señala lo contrario.



#### Anexo 4. Composición familias por tipo de humedal

Tipo de humedales: Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

<b>COMPOSICIÓN FAMILIAS POR TIPO DE HUMEDAL</b>										
<b>FAMILIA</b>	<b>E</b>	<b>J</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>N<sub>1</sub></b>	<b>O</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>P</b>	<b>S</b>
ANATIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANHIMIDAE	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
ANHINGIDAE	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
ARAMIDAE	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
ARDEIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CHARADRIIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CHIONIDAE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
CICONIIDAE	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
HAEMATOPODIDAE	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
JACANIDAE	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
LARIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHALACROCORACIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHOENICOPTERIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PODICIPEDIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RALLIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RECURVIROSTRIDAE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
RHYNCHOPIDAE	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
ROSTRATULIDAE	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
SCOLOPACIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
STERCORARIIDAE	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
STERNIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
THINOCORIDAE	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
THRESKIORNITHIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## Anexo 5. Composición de especies por tipo de humedal

Grupos ecológicos: 1. Aves buceadoras; 2. Aves zambullidoras; 3. Aves picoteadoras; 4. Aves vadeadoras; 5. Aves zambullidoras de cabeza y cuello; 6. Aves pastadoras; 7. Aves cazadoras; o. Sin grupo ecológico. Tipo de humedales: Playas marinas (E), ríos y arroyos de curso lento (J), lagos (M), lagunas dulceacuícolas no patagónicas (N), lagunas patagónicas (N<sub>1</sub>), lagunas salobres (O), lagunas salobres de alta montaña (O<sub>1</sub>), lagunas salobres patagónicas (O<sub>2</sub>), zonas palustres (P), embalses y diques (S).

COMPOSICIÓN ESPECIES POR TIPO DE HUMEDAL												
Código de especie	Nombre científico	Grupo ecológico	TIPO DE HUMEDAL									
			E	J	M	N	N <sub>1</sub>	O	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	P	S
AJAAJ	<i>Platalea ajaja</i>	4	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
AMABR	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	5	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
ANABA	<i>Anas bahamensis</i>	5	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
ANACY	<i>Anas cyanoptera</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANADI	<i>Anas discors</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANAFL	<i>Anas flavirostris</i>	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANAGE	<i>Anas georgica</i>	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANAPA	<i>Anas platalea</i>	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANAPU	<i>Anas puna</i>	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ANASE	<i>Anas specularis</i>	5	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
ANASI	<i>Anas sibilatrix</i>	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANASS	<i>Anas spp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
ANAVE	<i>Anas versicolor</i>	5	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
ANHAN	<i>Anhinga anhinga</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
ARAGU	<i>Aramus guarauna</i>	4	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
ARDCO	<i>Ardea cocoi</i>	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AREIN	<i>Arenaria interpres</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARLO	<i>Bartramia longicauda</i>	6	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
BOTPI	<i>Botaurus pinnatus</i>	7	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0

BUBIB	<i>Bubulcus ibis</i>	4	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
BUTST	<i>Butorides striata</i>	7	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
CAIMO	<i>Cairina moschata</i>	5	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
CALAA	<i>Calidris alba</i>	3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
CALBA	<i>Calidris bairdii</i>	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
CALCA	<i>Calidris canutus</i>	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
CALFU	<i>Calidris fuscicollis</i>	3	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
CALID	<i>Calidris spp.</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
CALLE	<i>Callonetta leucophrys</i>	5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
CALME	<i>Calidris melanotos</i>	3	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
CATSK	<i>Catharacta chilensis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CHAAT	<i>Charadrius alticola</i>	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CHACO	<i>Charadrius collaris</i>	3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
CHAFa	<i>Charadrius falklandicus</i>	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
CHAMD	<i>Charadrius modestus</i>	3	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
CHATO	<i>Chauna torquata</i>	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
CHIAL	<i>Chionis alba</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
CHLME	<i>Chloephaga melanoptera</i>	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
CHLPI	<i>Chloephaga picta</i>	6	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
CHLPO	<i>Chloephaga poliocephala</i>	6	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
CICMA	<i>Ciconia maguari</i>	4	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
COSCO	<i>Coscoroba coscoroba</i>	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CYGME	<i>Cygnus melancoryphus</i>	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DENAU	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	6	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
DENBI	<i>Dendrocygna bicolor</i>	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
DENVI	<i>Dendrocygna viduata</i>	6	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
DUCKS	<i>Anatinae spp.</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EGRAL	<i>Ardea alba</i>	4	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1

EGRTH	<i>Egretta thula</i>	4	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
EULCJ	<i>Aramides cajanea</i>	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
EULSA	<i>Aramides saracura</i>	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
EULYP	<i>Aramides ypecaha</i>	4	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
FULAD	<i>Fulica ardesiaca</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
FULAM	<i>Fulica ardesiaca</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
FULAR	<i>Fulica armillata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
FULCO	<i>Fulica cornuta</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
FULGI	<i>Fulica gigantea</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
FULIC	<i>Fulica spp.</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FULLE	<i>Fulica leucoptera</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FULRU	<i>Fulica rufifrons</i>	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
GALAD	<i>Gallinago andina</i>	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
GALCH	<i>Gallinula galeata</i>	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
GALFL	<i>Porphyrio flavirostris</i>	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
GALIN	<i>Gallinago spp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
GALML	<i>Gallinula melanops</i>	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
GALMT	<i>Porphyrio martinicus</i>	6	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
GALPR	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GALSR	<i>Gallinago stricklandii</i>	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
GELNI	<i>Gelochelidon nilotica</i>	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
HAEAT	<i>Haematopus ater</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAELE	<i>Haematopus leucopodus</i>	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
HAEPA	<i>Haematopus palliatus</i>	4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
HARCA	<i>Theristicus caerulescens</i>	4	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
HETAT	<i>Heteronetta atricapilla</i>	5	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
HIMML	<i>Himantopus melanurus</i>	4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
IXOIN	<i>Ixobrychus involucris</i>	4	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1

JABMY	<i>Jabiru mycteria</i>	7	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
JACJA	<i>Jacana jacana</i>	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
LARAL	<i>Larus atlanticus</i>	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
LARCI	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
LARDO	<i>Larus dominicanus</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LARMC	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LARPI	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
LARSC	<i>Leucophaeus scoresbii</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LARSE	<i>Chroicocephalus serranus</i>	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
LARUS	<i>Larus spp.</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
LATLU	<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
LATME	<i>Laterallus melanophaius</i>	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
LIMHA	<i>Limosa haemastica</i>	4	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
LOPSP	<i>Lophonetta specularioides</i>	5	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
MERAR	<i>Merganetta armata</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MESCA	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MICHI	<i>Micropalama himantopus</i>	4	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
MYCAM	<i>Mycteria americana</i>	4	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
NETER	<i>Netta erythrophthalma</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
NETPE	<i>Netta peposaca</i>	5	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
NOMDO	<i>Nomonyx dominicus</i>	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
NUMPH	<i>Numenius phaeopus</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NYCNY	<i>Nycticorax nycticorax</i>	7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
NYCSE	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	4	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
ORERU	<i>Oreopholus ruficollis</i>	3	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
OXYJF	<i>Oxyura ferruginea</i>	2	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1
OXYVI	<i>Oxyura vittata</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHAAL	<i>Se unió a PHAAT</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PHAAT	<i>Phalacrocorax atriceps</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PHALA	<i>Phalacrocorax spp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHAMA	<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PHAOL	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHASI	<i>Phaetusa simplex</i>	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
PHATR	<i>Steganopus tricolor</i>	3	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
PHEMI	<i>Phegornis mitchellii</i>	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PHIIN	<i>Phimosus infuscatus</i>	4	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
PHOAN	<i>Phoenicopterus andinus</i>	4	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
PHOCH	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PHOEN	<i>Phoenicopteridae spp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
PHOJA	<i>Phoenicopterus jamesi</i>	4	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
PLECH	<i>Plegadis chihi</i>	4	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
PLERI	<i>Plegadis ridgwayi</i>	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PLUDO	<i>Pluvialis dominica</i>	3	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
PLUSO	<i>Pluvianellus socialis</i>	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
PLUSP	<i>Pluvialis spp.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
PLUSQ	<i>Pluvialis squatarola</i>	3	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
PODGA	<i>Podiceps gallardoi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PODMA	<i>Podiceps major</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PODOC	<i>Podiceps occipitalis</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PODPO	<i>Podilymbus podiceps</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PORAL	<i>Porzana albicollis</i>	6	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
PORFV	<i>Porzana flaviventer</i>	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
RALAN	<i>Rallus antarcticus</i>	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
RALMA	<i>Pardirallus maculatus</i>	4	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
RALSA	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
RALSP	<i>Rallus spp.</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0

RECAN	<i>Recurvirostra andina</i>	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ROLRO	<i>Rollandia rolland</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RYNNI	<i>Rynchops niger</i>	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
SARME	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
STEHD	<i>Sterna hirundinacea</i>	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
STEH1	<i>Sterna hirundo</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STEMA	<i>Thalasseus maximus</i>	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
STESA	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
STESP	<i>Sternula superciliaris</i>	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
STETR	<i>Sterna trudeaui</i>	2	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
STEVI	<i>Sterna vittata</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SYRSI	<i>Syrigma sibilatrix</i>	4	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
TACDO	<i>Tachybaptus dominicus</i>	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
TACLE	<i>Tachyeres leucocephalus</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TACPA	<i>Tachyeres patachonicus</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
TACPT	<i>Tachyeres pteneres</i>	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TERNS	<i>Sterna spp.</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
THECA	<i>Theristicus caudatus</i>	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
THEME	<i>Theristicus melanopis</i>	4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
THIOR	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
THIRU	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
TIGLI	<i>Tigrisoma lineatum</i>	7	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
TRIFL	<i>Tringa flavipes</i>	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
TRIME	<i>Tringa melanoleuca</i>	3	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
TRING	<i>Tringa spp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
TRISO	<i>Tringa solitaria</i>	3	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
TRYSU	<i>Tryngites subruficollis</i>	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
VANCH	<i>Vanellus chilensis</i>	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

VANRE	<i>Vanellus resplendens</i>	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
WADER	<i>Charadriidae spp.</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1